UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

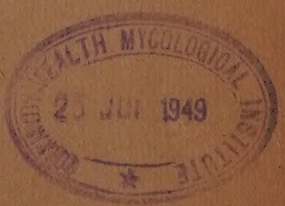
ANAIS

DO

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

Volume XIV

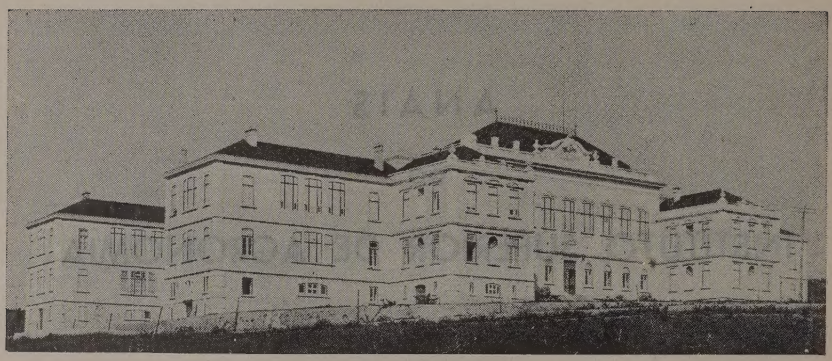
1943
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda
LISBOA



ANAIS

DO

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA



Instituto Superior de Agronomia

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

ANAIS

DO

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA

Volume XIV

1943
INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
Tapada da Ajuda
LISBOA

Comp. e Impr. na Soc. Astória, Lda. — Regueirão dos Anjos, 68 / Telef. 4 3258 / LISBOA

FICOU *assente na sessão do Conselho Escolar em que se aprovou o programa das comemorações, a fazer, do 25.º aniversário da instalação do Instituto Superior de Agronomia nas suas actuais dependências, que, por sua parte, os* Anais *assinalassem o facto com a publicação de um volume especial, que vem a ser este Vol. XIV, relativo ao ano de 1943.*

Destina-se, sobretudo, a documentar o labor científico, tomada como medida deste a variada colaboração que os professores e os auxiliares de ensino do Instituto proporcionaram ao preenchimento do vasto programa do I Congresso da Ciências Agrárias, cujo funcionamento coincidiu com as aludidas comemorações escolares.

Todos os trabalhos apresentados ao Congresso, a partir desta origem, ficarão aqui arquivados.

Contém, ainda, o volume a exposição-conferência, em que o Prof. Azevedo Gomes, por incumbência do Conselho Escolar (em sessão solene que constituiu Assembleia magna da classe agronómica) fez o relato da vida académica ao longo daquele quarto de século, acompanhado esse relato do juízo crítico que veio a propósito.

Estavam na presidência desta sessão o Professor jubilado de Química Agrícola, Luiz Rebello da Silva, venerando decano dos agrónomos portugueses, o Professor Manuel de Sousa da Câmara, antigo director e mestre de Patologia Vegetal, o Professor Ruy Mayer, na qualidade de Presidente da Direcção da Sociedade das Ciências Agronómicas, e o Professor Boaventura de Azevedo, catedrático de Química Agrícola e director (ao tempo) do Instituto Superior de Agronomia.

Foram deste falecido professor, colega prestimoso, químico consagrado e pedagogo eminente, as primeiras palavras pronunciadas naquela sessão. Com elas saudou calorosamente os colegas presentes, na sua grande maioria engenheiros agrónomos e silvicultores formados ao longo do período de 25 anos, evocado. Falou em nome da Escola-Mãe, para exaltar o momento de solidariedade empolgante que pôde registar-se, então, no íntimo de cada um. Seriam essas palavras do saudoso extinto a primeira coisa a arquivar aqui, com enternecida diligência, se não sobreviesse a circunstância — que muito penalizou a comissão directora dos Anais *— de não ter sido possível encontrar, entre os papéis*

do antigo professor e mestre dos modernos químicos da nossa Agronomia, o original de que na conjuntura se serviu.

Forçoso é, pois, que nos limitemos a recordar o facto daquela saudação e também o calor dos aplausos com que, terminada ela, os presentes tributaram a Boaventura de Azevedo as homenagens devidas a quem tanto elevou os créditos da Classe.

Se os presentes daquela hora não esquecem a passagem a que aludimos, menos esqueceram ainda os discípulos do Prof. Boaventura a qualidade do seu saber, a grande dedicação que prestava à tarefa do ensino, e mòrmente quanto era perfeita a integração da sua personalidade nas exigências pedagógicas da vida de Laboratório.

Não é esta a ocasião de fazer-se o balanço rigoroso — aliás necessário — dos serviços prestados pelo professor tão prematuramente desaparecido, na preparação de químicos abalizados, construtores seguros e renovadores, de certo modo, da química agronómica portuguesa, em tudo digna das tradições honrosas que lhe deixaram Ferreira Lapa, Rebello da Silva, Larcher Marçal, Avelino de Almeida e alguns mais.

Cumpre apenas aqui, antes que se passe à execução do programa escolhido para este volume especial dos nossos Anais, *insistir mais uma vez em que, à data da celebração daquele 25.º aniversário, a Boaventura de Azevedo estava confiada a direcção do Instituto e que ele era o Director respeitado, o primeiro no exemplo da assiduidade, incansável, solícito em atender os estudantes, pronto sempre para a colaboração em que assenta toda a obra colectiva, inteiramente dedicado à nossa Escola. Certo é, também, que esta se habituara — por isso mesmo — desde há anos, a ver no Professor Boaventura como que um daqueles seus mais firmes pilares, sobre que — dir-se-ia — assentava, e de cuja estabilidade dependia, a própria existência da instituição.*

Quando, decorridos poucos meses sobre a data comemorativa agora assinalada, o Professor Boaventura de Azevedo houve de exonerar-se das funções de Director do Instituto, logo os seus colegas e companheiros de trabalho lhe entregaram, numa tão simples como significativa homenagem, a Representação que adiante se transcreve. Parece que ela diz, ainda hoje, tudo o que é essencial dizer-se. Reza assim:

Ex.mo Prof. Boaventura de Azevedo

Os abaixo assinados, colegas e companheiros de V. Ex.a nas várias categorias dos trabalhos escolares, entenderam do seu dever, no momento em que as circunstâncias o forçam ao abandono da funções de Director, testemunhar-lhe

Prof. Jaime Boaventura de Azevedo

o apreço e o agradecimento a que lhe dão direito o muito que trabalhou, os sacrifícios de toda a espécie que fez, e os serviços que prestou à corporação e ao bom nome do Instituto.

Todos reconhecem, sem custo, a grandeza do esforço dispendido e registam, com satisfação, que jàmais a dignidade colectiva perigou ou perigaria, por quaisquer actos atribuíveis à responsabilidade directa de V. Ex.ª como Director desta Escola. V. Ex.ª prestigiou a instituição e soube fornecer, neste centro de educação, as lições e os exemplos que os educandos carecem, a cada passo, de receber.

É com pesar, pois, que vêem os signatários o afastamento de V. Ex.ª, e só de algum modo sentem diminuído esse pesar ao lembrarem-se que vai novamente, agora, poder consagrar-se totalmente ao ensino — sua preocupação dominante — com aquele cuidado especial e aquele sólido saber que desde muito distinguem o professor de Química Agrícola deste Instituto.

Março de 1944.

(Seguem as assinaturas)

Com que amargura verificámos, breve tempo passado sobre este incidente da vida interna, o destroço total das previsões e das legítimas esperanças contidas na parte final daquele documento!

A morte veio depressa, e brutal como de outras vezes tem sido, riscou da nossa lista um dos nomes de maior realce e prestígio. Manda a consciência que se declare, agora, neste volume que pretende chamar a atenção do público para os aspectos da actividade escolar agronómica do nosso tempo, que, ali onde tal actividade é mais digna de consideração e apreço, foi a presença no Instituto do Professor Boaventura de Azevedo que ajudou, em boa parte, a que se alcançassem os sucessos com que a marcha ascensional, lenta e difícil, tem vindo a fazer-se entre nós.

A Comissão de Redacção

ÍNDICE

Prof. Ruy Mayer

A Água na Defesa da Terra 1

Prof. Henrique de Barros

O Conceito do Economista 23

Prof. Mário d'Azevedo Gomes

O Engenheiro Silvicultor, em serviço nas matas, considerado como obreiro da investigação 35

Prof. P. de Varennes e Mendonça

A Engenharia Agrícola e a Investigação Técnica 45

Prof. Francisco Caldeira Cabral

Zonagem sob o ponto de vista paisagista 53

Prof. João de Carvalho e Vasconcellos

O ressurgimento florestal do País sob o ponto de vista fitogeográfico 65

Prof. J. V. Botelho da Costa e Eng. Agr. J. de Almeida Alves

Influência da Matéria Orgânica sobre a Capacidade Útil do Solo para a Água . . 73

Prof. J. V. Botelho da Costa e Aluno Ário Lobo Azevedo

Algumas Considerações sobre a Análise de Agregados 83

Prof. J. V. Botelho da Costa, e Alunos M. J. Rodrigues de Carvalho e N. Basto Folque

Possibilidades da «previsão» da Argila (<0.002 mm) pelo método do Areómetro 91

Prof. J. V. Botelho da Costa e Eng. Agr. A. J. Sardinha d'Oliveira

Utilidade do Estudo da Flora Espontânea nos Reconhecimentos Agrológicos . . 95

Prof. E. A. Mendes Frazão

O factor geológico, rocha-mãe, na caracterização agrológica dos solos portugueses 99

Prof. L. Rebello da Silva

A Química Agrícola e a Importância da Investigação Científica Correlativa para o Conhecimento do Solo Arável 107

Prof. Jaime Boaventura de Azevedo e Eng. Agr. Luís Aníbal Valente Almeida
Alguns Aspectos da Química Agrícola 121

Prof. J. V. Botelho da Costa
Valor e Limitações da Lei do Efeito dos Factores de Crescimento 131

Prof. João de Carvalho e Vasconcellos
Actualização da Sistemática dos Trigos Portugueses 137

Prof. Luís de O. Mendes da Costa e Sousa, e Aluno António Viana G. da Silva Rezende
Técnica para a colagem dos cortes antes da coloração no método de inclusão em celoidina 145

Aluno João M. A. P. do Amaral Franco
Contribuição para o estudo sistemático das Casuarinas cultivadas em Portugal 151
Uma nova variedade do pinheiro das Canárias 159

Prof. João de Carvalho e Vasconcellos
A sistemática no melhoramento das plantas 165

Assistente Miguel Carlos Pereira Coutinho
Obtenção de Videiras Resistentes ao Míldio 175

Assistente Domingos Pereira Machado
Indução de Poliploides no *Pinus Pinaster* Sol. e no *Quercus Suber* L. 185

Prof. E. A. Mendes Frazão
As chuvas de inverno e o rendimento cultural do trigo 189

Prof. Carlos R. Marques de Almeida
Do estudo da improdutividade das fruteiras nas suas relações com o fomento arborícola 201

Prof. Luís de O. Mendes da Costa e Sousa
O desavinho e a bagoínha têm origem diferente quanto à fecundação? 211
Observações sobre a auto-fecundação na *Vitis vinifera* L. 221
Sobre a intensidade da poda na videira quanto à produção e qualidade 237

Prof. Mário d'Azevedo Gomes e Aluno Firmino da Costa
Sobre um possível híbrido natural a partir das espécies *Cupressus macrocarpa* Hartw. e *Cupressus lusitanica* Mill. 259

Prof. Branquinho d'Oliveira
Uma podridão nova em frutos de *Citrus* 265

Prof. D. Manuel de Bragança
Agricultura sem Gados 271
Base fundamental do melhoramento pecuário 273

Prof. Luiz Cincinnato da Costa

O Vinho Verde 281

Profs. Luiz Cincinnato da Costa e Luís António de Almeida Goes, e Eng. Agr. Artur Vasco Garcia

Possibilidades imediatas do melhoramento das condições higiénicas do Abastecimento do Leite 293

Eng. Agr. Maria Ana de Carvalho Godinho, e Profs. L. A. de Almeida Goes e E. Margarido Correia

Possibilidades de utilização do mosto de uvas concentrado como substituto da sacarose 297

Prof. L. A. de Almeida Goes, e Engs. Agrs. Manuel Vieira e Artur Vasco Garcia

Aplicação do método de ensilagem A. I. V. na conservação dos figos destilados 303

Profs. L. A. de Almeida Goes e E. Margarido Correia, e Eng. Agr. António da Cunha Parro

O problema da desacidificação dos mostos de uva destinados à concentração . . 307

Prof. Luís António de Almeida Goes e Eng. Agr. Artur Vasco Garcia

Condicionamento da fermentação alcoólica da Alfarroba 311

Um plano de trabalho para o estudo das leveduras vínicas portuguesas 315

Aptidão de algumas raças de *Aspergillus niger* para a produção de ácido cítrico 319

Uma técnica de execução de preparações coradas para a observação das bactérias dos vinhos doentes 323

Prof. E. Margarido Correia

Riqueza em ácido fosfórico e ferro de alguns vinhos de pasto portugueses . . . 327

Prof. E. Margarido Correia e Reg. Agrícola José Júlio Fernandes Costa

Alcalinidade de alguns vinhos de pasto portugueses 335

Prof. E. Margarido Correia e Reg. Agrícola José Correia da Silva Jácome

Riqueza em Sulfatos e Cloretos de Alguns Vinhos Portugueses 343

Prof. E. Margarido Correia e Reg. Agrícola Ricardo João de Rhodes Sérgio

Riqueza em Ácidos Orgânicos de Alguns Vinhos Portugueses 351

Prof. E. Margarido Correia e Reg. Agrícola Manuel Alves Vilas

Subsídio para o estudo das características físicas, químicas e físico-químicas dos vinhos da região demarcada de Colares 359

Prof. Ruy Mayer

Organização de projectos de Hidráulica Agrícola: a fórmula portuguesa 361

Sobre o emprego de alguns tipos modernos de máquinas em trabalhos de movimentação de terras 367

Profs. E. A. Mendes Frazão e J. V. Botelho da Costa

Importância da especificação das condições de humidade do solo nos ensaios de regadio 393

Prof. P. de Varennes e Mendonça

Sobre o cálculo directo das dimensões do perfil trapezoidal recto das barragens de gravidade de alvenaria argamassada. 1.ª nota 399

Prof. Luiz Cincinnato da Costa

Cooperativas de produção de lacticínios ou concentrações industriais? 409

Prof. Henrique de Barros

Bases para a classificação das culturas agrícolas e florestais para efeitos da respectiva avaliação de valor venal, de rendimento e de custo de produção . . . 417

Prof. Cândido Duarte

Ensino Agrícola, elementar e médio 427

Lista dos trabalhos apresentados por membros do corpo docente, técnicos laboratoriais e alunos do Instituto Superior de Agronomia ao 1.º Congresso Nacional de Ciências Agrárias, e não incluídos no presente volume 431

Prof. Mário d'Azevedo Gomes

A obra do Instituto Superior de Agronomia nos últimos vinte e cinco anos . . . 437

Trabalhos apresentados pelo corpo docente, técnicos laboratoriais e alunos do Instituto Superior de Agronomia ao I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, que se realizou no edifício do Instituto de 12 a 19 de Dezembro de 1943

A Água na Defesa da Terra [1]

A obra da Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola. As primeiras realizações; as primeiras dificuldades.

pelo

Prof. RUY MAYER

da Cadeira de Hidráulica Geral e Agrícola

A evolução do problema da Hidráulica Agrícola em Portugal, durante os últimos trinta anos, revela uma série de aspectos distintos e de correspondentes reacções, de que convém examinar a significação e o alcance. Um tal exame torna-se sobretudo profícuo no momento actual, em que está, finalmente, estabelecido contacto com as realidades, e em que a experiência adquirida trouxe oportunos ensinamentos. É ocasião de, como se diz em linguagem náutica, *achar o ponto*, para marcar, com a necessária segurança, o rumo a seguir.

No primeiro período da evolução a que me estou referindo formulam-se princípios orientadores e procura-se dar consciência à Nação do valor da rega como correctivo das deficiências e irregularidades do clima, e como factor de remodelação da estrutura agrária do País. Agitam-se inicialmente ideias indecisas, que se condensam numa expressão vaga — *A Irrigação do Alentejo* —; esboçam-se os primeiros estudos, hesitantes ainda, e em breve interrompidos, talvez porque não os impulsiona verdadeira convicção da sua utilidade. Pouco a pouco, porém, as ideias vão revestindo maior vigor e precisão; faz-se sentir a influência do exemplo de outros países, nomeadamente da Espanha,

---

[1] Trabalho apresentado na 2.ª Sessão Plenária — Defesa da Terra — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

que o *León de Reus,* com a sua eloquência vibrante, acaba de converter à política hidráulica, aliás profundamente enraizada na tradição. O problema é discutido por economistas, como Anselmo de Andrade; por agrónomos, como Sertório do Monte Pereira e Cunha Fortes; por engenheiros civis, como Raúl de Mendonça e Ferreira da Silva; em torno dele suscita-se um movimento de interesse; e entrevê-se um começo de polarização de esforços, de que é indício o excelente relatório que serve de prefácio à *Lei de Águas*. Aparecem — por enquanto com o carácter de tentativas dispersas, sem coordenação — alguns projectos de melhoramentos hidro-agrícolas, ainda imperfeitos na sua contextura técnica, e baseados em estudos económicos muito deficientes. Em 1924, o Prof. Azevedo Gomes, então Ministro da Agricultura, promove a compilação desses trabalhos, sobre os quais incide o exame e a crítica de um engenheiro consultor eminente, Sir Murdoch MacDonald.

O período das palavras — e quantas se proferiram e escreveram! — teve o mérito de conduzir a opinião pública à noção esquemática de que havia uma vasta obra a realizar. Mas à abundância de frases correspondia uma completa míngua de recursos financeiros; a energia que deveria traduzir-se em esforço construtivo dissipava-se em lutas políticas; sucediam-se os governos, anciosos por destruir o que governos anteriores haviam iniciado; e tudo indicou, durante alguns anos de desilusões, que a semente laboriosamente espalhada havia caído sobre as fragas de que fala a parábola do Evangelho.

Uma vez operada a restauração financeira e conseguida a estabilidade política, o quadro modifica-se completamente. Não só o Estado aceita resolutamente a doutrina de que é urgente promover o fomento hidro-agrícola, como possue os meios necessários para o levar a cabo, e dispõe de homens com a visão técnica, a capacidade directiva e as faculdades de trabalho contínuo que a obra exige. Depois de um período experimental, organiza-se definitivamente, em 1935, a Junta Autónoma de Hidráulica Agrícola; estabelece-se um programa provisório, que, concretizado e desenvolvido, se transforma no *Plano de Obras de Hidráulica Agrícola,* aprovado em 1938 pela Câmara Corporativa; ampliam-se e activam-se os estudos; encetam-se algumas obras, começando, como se afigura lógico, por aproveitamentos de proporções modestas. Encontram-se, e vencem-se, os primeiros obstáculos de ordem técnica; definem-se noções; o choque de encontro às durezas das realidades confirma certos conceitos, corrige outros, derruba alguns. Percorre-se, numa palavra, a distância que separa a *época da formação* e

divulgação de ideias da *época das efectivações*. E, apesar das graves dificuldades resultantes da Guerra Mundial, a obra realizada atinge, neste final do ano de 1943, a notável importância que traduzem os números que vou apresentar.

Os 20 projectos que abrange o *Plano* de 1938 podem agrupar-se pela forma seguinte:

Primeiro — *Projectos cujas obras se encontram concluídas, e em exploração.*

São em número de 5, a saber: — «Paúl de Magos», «Paúl da Cela», «Campos de Loures», «Campos de Burgães», «Campos de Alvega». A superfície por eles beneficiada é de 2.317 hectares; a quantia dispendida pelo Estado nas obras respectivas foi de 27.633 contos.

Segundo — *Projectos cujas obras se encontram em curso de construção.*

São 3, o do «Vale do Sado, Curso Inferior, 1.ª parte»; o do «Vale do Sado, Curso Inferior, 2.ª parte»; o da «Campina da Idanha, 1.ª parte». A área da superfície a beneficiar é de 10.863 hectares; a energia eléctrica a produzir é de 10,8 milhões de kWh. O orçamento destas três obras, e de alguns elementos das do «Projecto da Campina da Idanha, 2.ª parte», eleva-se, depois da revisão de preços imposta pelos efeitos da Guerra, a 224.139 contos.

Terceiro — *Projectos aprovados pelo Conselho Superior de Obras Públicas.*

São 3: — o da «Veiga de Chaves»; o das «Campinas de Silves, Portimão e Lagoa»; o dos «Vales de Campilhas e de S. Domingos». Dominam uma superfície com a área total de 4.905 hectares; têm como objectivos acessórios produzir 2,24 milhões de kWh, e fornecer água potável a 4 povoações: — Silves, Portimão, Lagoa e Alcantarilha. O orçamento respectivo (ainda não revisto) é de 98.630 contos.

Quarto — *Projecto em apreciação no Conselho Superior de Obras Públicas.*

É o do «Aproveitamento hidro-agrícola e hidro-eléctrico da Bacia do Mondego», de muito maior vulto que os restantes. Propõe-se beneficiar 50.000 hectares de terreno, e desenvolver 287 milhões de kWh. O orçamento inicial eleva-se a 706.000 contos.

Quinto — *Projecto concluído.*

É o da «Rega da Variça e aproveitamento hidro-eléctrico do Sabor». A energia total produtível, destinada à exploração das minas de hematites do Roboredo, atinge 121 milhões de kWh, com o preço médio de 4,7 centavos por kWh na transformação da Central. A rega estender-se-á a 1.744 hectares do privilegiado Vale da Vilariça. A verba a dispender pelo Estado (ainda não actualizada) foi computada em 183.000 contos.

Sexto — *Projectos estudados e em organização.*

São 3: — o da «Campina de Faro»; o do «Vale do Sorraia e Lezíria de Vila Franca»; o da «Campina da Idanha, 2.ª parte» (de que, como se disse, alguns elementos estão já em curso de construção). A área da superfície beneficiada é de 23.631 hectares; a energia eléctrica a produzir é de 22 milhões de kWh; a quantia a dispender pelo Estado é calculada, por enquanto por estimativa, em 259.796 contos.

Sétimo — *Projecto em estudo.*

É o das «Campinas de Tavira e Vila Real de Santo António». Interessa 18.000 hectares de terrenos do litoral algarvio, e conta-se com a produção de 20 milhões de kWh. O orçamento respectivo é provisòriamente computado em 288.000 contos.

Oitavo — *Projectos cujo estudo está sendo preparado.*

São 3: — o dos «Campos do Ribatejo»; o do «Vale do Sado, Curso Inferior, 3.ª parte»; e o do Vale do Sado, Curso Superior».

Considerados em conjunto os 17 projectos estudados ou em estudo, verifica-se que eles têm por fim beneficiar 111.460 hectares de terra, e, acessòriamente, produzir 526 milhões de kWh. Desta energia, 267 milhões de kWh destinam-se ao abastecimento da rede geral do País, e a restante ao serviço dos próprios aproveitamentos hidro-agrícolas.

A soma das verbas mencionadas como quantias dispendidas ou a dispender pelo Estado é de 1.787.198 contos. Mas, como se observou, alguns dos valores indicados são estimativas; outros, que nas datas em que os projectos foram elaborados eram rigorosos, terão de ser rectificados. Para nos cingirmos aos factos de que há conhecimento exacto, registaremos que, até 31 de Dezembro de 1942, o Estado havia dispendido em estudos preparatórios, elaboração de projectos e execução de obras de Hidráulica Agrícola, 171.429 contos. Convém assinalar que

os projectos, que vieram enriquecer consideràvelmente o erário técnico da Nação, importaram em 2,21 % dos valores dos orçamentos, ou seja menos de metade do que a Lei autoriza.

*
* *

Para esclarecer os pontos de vista que me proponho analizar, convém ter presente o modo como a legislação portuguesa define os princípios gerais adoptados pelo Estado ao promover o desenvolvimento do regadio e outros melhoramentos hidro-agrícolas de interesse colectivo. Esses princípios podem sintetizar-se pela forma seguinte:

1) O Estado toma a seu cargo o estudo, o projecto e a execução das obras primárias e complementares destinadas a implantar a rega, o enxugo ou outros melhoramentos, e bem assim das instalações hidro-eléctricas que se verifique ser conveniente associar-lhes;
2) As obras só temporàriamente permanecem na posse do Estado. São entregues, em ocasião oportuna, aos beneficiários, a quem fica competindo a exploração e a conservação das referidas obras, exercidas por Associações de Regantes, para tal fim constituídas;
3) O custo das obras, incluindo despesas com estudos e organização de projectos, e, no caso da rega, com os trabalhos de adaptação, é integralmente reembolsado ao Estado pelos beneficiários. O reembolso efectua-se por meio de anuidades calculadas na base do juro de 4 % para as terras de 1.ª classe, de 3 % para as terras de 2.ª classe, e de 2 % para as terras de 3.ª classe. A anuidade toma o nome de *Taxa de Rega e Beneficiação*, e todo o proprietário de terrenos abrangidos no aproveitamento é obrigado a pagar a referida taxa, bem como uma outra, de montante variável, denominada *Taxa de Exploração e Conservação;*
4) O pagamento da Taxa de Rega e Beneficiação é todavia condicionado pelo facto de, uma vez efectuado o melhoramento, se verificar *Mais Valia*, que se define com a diferença entre os rendimentos da propriedade antes de executadas as obras e

depois destas terem produzido os seus efeitos. No caso de não se reconhecer a existência da *Mais Valia*, a Taxa de Rega e Beneficiação pode ser reduzida ou até anulada;

5) As despesas derivadas das instalações hidro-eléctricas são incluídas nos encargos que recaem sobre os beneficiários dos aproveitamentos, pertencendo-lhes as receitas provenientes da venda da energia produzida.

O simples enunciado destas normas fundamentais salienta o facto, durante muito tempo ignorado, mas hoje abertamente reconhecido, de que, para usar as palavras do Eng. Trigo de Morais, «a rega é mais problema económico-social do que pròpriamente conjunto de elementos de obras de Hidráulica Agrícola». Explica, por outro lado, a tendência para apreciar o valor dos aproveitamentos à luz de um critério estritamente económico, e torna em grande parte compreensíveis as reacções que se produziram entre nós — como em todos os países se tem produzido — desde que a rega deixou de ser aspiração para se converter em realidade. E, visto que assim sucede, vejamos como se procede ao estudo económico de um aproveitamento hidro-agrícola, limitando-nos, para maior simplicidade de exposição, ao caso de não haver qualquer aproveitamento de energia eléctrica com ele conjugado.

Para determinar a *Mais Valia* previsível, calculam-se os valores seguintes:

$P\ (a)$ = Valor da produção agrícola, ou seja rendimento bruto da terra, antes das obras. Se se tratar da rega, este valor refere-se ao período durante o qual o regadio intensivo ainda não foi introduzido;

$P\ (p)$ = Valor da produção agrícola depois das obras, ou, mais rigorosamente, no caso da rega, rendimento bruto previsto para quando se ache instalado o regadio intensivo;

$F\ (a)$ = Despesas de cultura antes das obras;

$F\ (p)$ = Despesas de cultura depois das obras;

N o t a — Além dos gastos que habitualmente se registam nas contas de cultura, considera-se uma importância, não inferior a 10 % destes gastos, para atender às verbas de

administração, imprevistos e despesas gerais. No que respeita a estas últimas convém observar que, em regime de regadio, se suscitam necessidades novas, tais como ampliação e melhoramento de edifícios agrícolas, aquisição de máquinas, arranjo de caminhos, aumento do número de veículos, emprego de pessoal especializado, etc., sem contar com o agravamento das despesas de conservação.

$T_e\ (a)$ = Despesas de conservação e exploração antes das obras (quando o regadio já é praticado, embora de modo imperfeito);

$T_e\ (p)$ = Taxa de Exploração e Conservação, destinada a cobrir estes encargos depois das obras;

$D\ (a) = F\ (a) + T_e\ (a)$ = Despesas totais antes das obras;

$D\ (p) = F\ (p) + T_e\ (p)$ = Despesas totais antes das obras;

E = Capital investido nas obras, incluindo despesas inerentes ao estudo e organização do projecto, expropriações e adaptação ao regadio;

T_r = Taxa de Rega e Beneficiação, por meio da qual o Estado é reembolsado do custo das obras e mais despesas, e que tem valor variável ,conforme a classe a que pertencem as terras a que se aplica;

$R_c\ (a) = P\ (a) - D\ (a)$ = Rendimento colectável antes das obras;

$R_c\ (p) = P\ (p) - [D\ (p) + T_e]$ = Rendimento colectável depois das obras;

$C\ (a) = 20\ \% \times R_c\ (a)$ = Contribuições antes das obras;

$C\ (p) = 20\ \% \times P_c\ (p)$ = Contribuições depois das obras;

$R\ (a) = P\ (a) - [D\ (a) + C\ (a)]$ = Rendimento líquido antes das obras;

$R\ (p) = P\ (p) - [D\ (p) + C\ (p)]$ = Rendimento líquido depois das obras;

$J\ (a) = 5\ \% \times [D\ (a) + C\ (a)]$ = Juros do capital de exploração antes das obras;

$J\ (p) = 5\ \% \times [D\ (p) + C\ (p)]$ = Juros do capital de exploração depois das obras;

$K\ (a) = R\ (a) - J\ (a)$ = Rendimento da propriedade antes das obras;

$K\ (p) = R\ (p) - J\ (p)$ = Rendimento da propriedade depois das obras.

A diferença $M = K\ (p) - K\ (a)$ é o que se denomina a *Mais Valia*, e pode também ser definida como a soma $A + T_r$ do aumento do lucro anual de exploração devido às obras com a Taxa de Rega e Beneficiação.

Confronta-se o valor assim determinado para M com o valor inicialmente atribuído a T_r para achar o quantitativo que, *de facto*, deverá ter a Taxa de Rega e Beneficiação a cobrar pelo Estado, visto que a lei permite a redução e até a anulação do pagamento da referida taxa.

Esta será paga na totalidade quando for

$$M > T_r;$$

reduzida, quando for

$$T_r > M > 0$$

e não será cobrada, quando for

$$M < 0.$$

O método seguido parece ser lógico e prudente. Tem, como é óbvio, o defeito de tomar como fundamento a consideração de contas de cultura, cuja *actualidade* é sempre discutível, e que implicam previsões e generalizações de resultados incertos, o que aliás nenhum

economista encontrou ainda maneira de evitar. Para atenuar as incertezas, torna-se necessário contar com preços de venda limitados, visto que é natural, e até desejável, que esses preços se reduzam quando os produtos sejam lançados no mercado em quantidades avultadas; é forçoso, por outro lado, não perder de vista que há pesados encargos a suportar durante os primeiros anos do período de transformação dos processos explorativos, facto a que terei de me referir com demorada atenção, dada a sua decisiva importância. E ainda usando estas precauções, de resultados duvidosos, visto que as estimativas são sempre afectadas por critérios individuais variáveis, não se consegue dar às contas de cultura outro carácter que não seja o de *balizas*, cuja posição relativa nem sequer se pode considerar fixa. Já sensíveis nas passadas épocas normais, profundamente se agravam as dificuldades nos tempos de hoje, em que as condições se alteram tão bruscamente que a *mutação* parece ter-se tornado a regra dos regimes económicos.

Deve porém destacar-se o facto de que a legislação prevê a existência de desacordo entre as previsões e os resultados efectivos da exploração, e faculta aos beneficiários, constituídos em associações, o direito de, periòdicamente, obterem do Estado a revisão dos cálculos de rendimento, e o ajustamento dos encargos impostos às circunstâncias que forem reveladas pelo exame cadastral. Por este processo se espera, não só corrigir erros iniciais, como compensar os efeitos das profundas perturbações do ambiente económico que se estão verificando, e que não deixarão de continuar a produzir-se durante o ameaçador período que se seguirá à Guerra Mundial.

*
* *

O exame dos resultados já obtidos com as obras em exploração revela apreciáveis aumentos no valor da terra, no quantitativo da produção e na verba de salários pagos ao pessoal trabalhador. Quanto a estes aspectos, não há decepções a registar, antes se confirmam com segurança as previsões feitas. Numa superfície abrangida pelos melhoramentos, de área igual a 2.317 hectares, pertencente a 1.042 beneficiários, reconheceu-se, em Dezembro de 1942, ter havido os seguintes aumentos: Produção, 6.037 contos; despesas efectivas, 4.575 contos; mais valia, 1.111 contos; lucro de exploração, 251 contos. O valor do rendimento da propriedade, computado, antes das obras, em 10.180 contos, subiu, depois delas, para 32.383 contos. O aumento

da produção foi pois de Esc. 2.816$68 por hectare, e o aumento das despesas efectivas foi de Esc. 2.134$56, também por hectare, o que implica um notável acréscimo do número de jornas. O objectivo económico, e, até, certo ponto, o objectivo social dos aproveitamentos realizaram-se portanto, senão em proporções impressionantes, pelo menos de forma que se não pode deixar de considerar satisfatória.

Sucede, no entanto, que acerca dos resultados económicos destas obras se tem levantado acesa controvérsia, contestando-se com energia, e por vezes até com azedume, a sua utilidade, e formulando-se protestos sobre os encargos que, nos termos da legislação, incidem sobre os proprietários das terras beneficiadas. Em alguns casos, os mesmos que reclamaram do Estado a instalação do regadio recusam-se, uma vez ele posto em prática, ao pagamento das taxas, alegando que as suas terras não produzem os réditos previstos. E, o que é mais grave, esta atitude tem influído sobre a opinião pública, desenhando-se já um movimento de recuo em relação aos princípios antes aceites sem restrições. O entusiasmo pela Política Hidráulica — tema literário tão explorado — dos tempos em que nada se havia realizado, principia, ao que parece, a ceder o lugar a dúvidas e a apreensões, agora que as ideias se consubstanciaram em factos. O *djin* que saiu da garrafa assustou os seus evocadores!

Examinemos as reacções determinadas pelo começo de efectivação do plano de fomento hidro-agrícola, e procuremos averiguar, com frieza e imparcialidade, o que elas de facto significam e valem. A discussão serena, mais difícil, aliás, do que a simples maledicência, pode esclarecer muitos pontos, e ajudar a prosseguir com o mínimo de dificuldades o que o Senhor Professor Oliveira Salazar considera «...magno problema de interesse simultâneamente económico, social e militar, que, *como nenhum outro*, contribuirá para a valorização do património nacional, para a criação de riqueza pública, para a absorção do nosso excesso demográfico e para o desenvolvimento do comércio interno e externo do País».

Notemos, primeiramente, que nos achamos em presença de factos inteiramente normais, e de há muito previsíveis. Qualquer empreendimento encontra resistências que se opõem à sua marcha. Umas são, por assim dizer, *necessárias*, inevitáveis, e não contar com elas seria o mesmo que supor que, no mundo físico em que vivemos, o movimento se pode dar sem atrito; outras, que tampouco é lícito ignorar, são as

que denominarei *inúteis;* as que, embora determinem consumo de energia, apenas constituem um irritante estorvo. Umas e outras sempre fizeram sentir a sua acção em todos os países onde se entrou no campo das realizações, e tanto bastaria para nos animar a apreciar a situação sem nervosismo.

No IV Congresso Nacional de Riegos, reunido em Barcelona em 1927, o conhecido técnico espanhol D. Severino Bello, compulsando os dados de uma longa experiência, classifica os obstáculos que se opõem ao estabelecimento e expansão do regadio pela forma seguinte: 1) os que se relacionam com a natureza da propriedade (muito extensa, de forma inconveniente, muito acidentada, disseminada, etc.); 2) os que dependem do modo como se exercem os direitos dos possuidores ou dos indivíduos que directamente exploram a terra; 3) os que são determinados pela deficiência de meios económicos; e 4) os que se prendem com motivos de ordem sentimental. Entre nós, são os obstáculos das duas últimas categorias os que, por enquanto, mais acentuadamente se manifestam, devendo acrescentar-se-lhes os que derivam das dificuldades de diversas ordens que os proprietários das zonas beneficiadas tem de enfrentar durante os primeiros anos que se seguem ao início da exploração em regime de regadio, novo ou melhorado.

A resistência que D. Severino Bello chama *sentimental* é a instintiva reacção que o agricultor opõe, pelo menos durante algum tempo, à introdução de novos processos e de novos instrumentos de trabalho. Pode estabelecer-se um perfeito paralelo entre o que está sucedendo nas regiões onde se implanta o regadio e o que se passou em Portugal quando a lavoura tomou contacto com os métodos modernos de cultura mecânica. Após um período de curiosidade desconfiada, surgiram objecções dos mais variados tipos; invocaram-se perigos que ameaçavam a produção pecuária e o trabalho rural; acusaram-se os tractores de vir contribuir para o empobrecimento das terras em matéria orgânica, e privar a nossa exploração cerealífera do seu equilíbrio tradicional; fogosos oradores declamaram, em reuniões públicas, contra a máquina, defendendo vigorosamente o casco e o chifre como elementos básicos da nossa economia agrícola. Houve, na verdade, alguns anos de incerteza, de experiência mal orientada, de exageros e de aplicações erradas; mas chegou finalmente um dia em que, pela simples força dos factos, a máquina ocupou o lugar que lhe correspondia na nossa agricultura, e que hoje ninguém pensa em lhe retirar. Os lavradores da região dos *barros*, que nos primeiros tempos se orgulhavam de que «nas suas terras não havia

charrua de tractor que tanchasse», convenceram-se de que a tracção mecânica era o único meio de executar alqueives de verão satisfatórios; por fim, os próprios oradores, partidários intransigentes da *lavoura a sangue*, puzeram de parte a eloquência e adquiriram tractores.

Não é para admirar que uma reacção deste género — «de fuerte atadura a las prácticas seculares y de repugnancia a las nuevas», como diz D. Severino Bello — se tenha produzido a propósito da rega, tanto mais que se trata de um melhoramento de carácter colectivo, que, como tal, obriga a sujeições, a disciplina e a coordenação de esforços. Muitos são os agricultores a quem irrita a obrigatoriedade da rega, que consideram limitação dos direitos de propriedade. Mas afigura-se-me que esta reacção não nos deve preocupar demasiadamente; com o tempo ela desaparecerá, como desapareceu a aversão ao tractor; o bom senso, e, sobretudo, a lição da experiência, se encarregarão de a eliminar. Como disse um clássico castelhano, «Fray Ejemplo es el mejor predicador».

Devemos todavia reconhecer que a relutância do agricultor de sequeiro em se adaptar à exploração de regadio não resulta apenas de mera diátese psicológica, antes tem, por vezes, as suas raízes em factos positivos, que seria imprudência e indesculpável leviandade ignorar.

Disse Sertório do Monte Pereira, num dos seus admiráveis trabalhos, formulando o seu pensamento com elegância ateniense, que «... em Portugal, como na Espanha e em Itália, o problema agrário é um problema de hidráulica agrícola». A ideia é verdadeira, e nada perdeu da sua força; mas é preciso interpretá-la à luz da realidade experimental, e tomando em linha de conta as características do meio nos três países em confronto. Em Espanha há regiões tìpicamente áridas, onde a situação reveste a máxima simplicidade: sem água, não há produção agrícola. O que, com a introdução do regadio, se torna prado píngue ou rico vergel, é, antes dela, deserto estéril; sirvam de testemunho os laranjais de Carcagente e os luzernais do Aragón. Em zonas como o Norte da Itália, embora o clima, de feição alpina, forneça água em abundância, só à custa de rega permanente se obtêm as enormes massas de forragens que enriquecem o Piemonte ou o Milanês. Em Portugal — ou, antes, na maior parte do território português, porque

devemos excluir o Além Douro e uma ou outra mancha do Nordeste — a rega ou constitue um processo de assegurar a defesa das culturas contra a deficiência de humidade durante certos períodos críticos invernais ou estivais, ou tem a finalidade de permitir a substituição da cultura extensiva, baseada na exploração cerealífera, e em que a pecuária tem importância reduzida, pela exploração intensiva de culturas e animais. Nos casos que referi em primeiro lugar, a rega é uma *necessidade* que ninguém pensa em discutir; no caso do Centro e Sul de Portugal, a rega é uma *conveniência:* altamente apreciada em anos de seca rigorosa como aquele em que nos encontramos, há natural tendência para lhe atribuir pouco valor se, por acaso, as chuvas se distribuem com oportunidade e tempero. É, aliás, uma distinção desta natureza que explica que em Espanha haja comarcas situadas a uma centena de quilómetros de distância, numa das quais, o Norte da Catalunha, se chega a elevar água de rega a mais de 100 metros de altura, ao passo que na outra — a parte Noroeste do Aragón — o regadio só lentamente vai alastrando, embora importantes e dispendiosas obras tenham proporcionado abundantes caudais.

Outra circunstância cujo peso se faz sentir de forma acentuada é a necessidade em que se encontra o agricultor de sequeiro de modificar profundamente as suas condições de trabalho. Volto a citar palavras do eminente engenheiro espanhol a quem já mais de uma vez me referi, e muito propositadamente recorro a elas, já porque o quadro é debuxado com traços firmes, já porque se confirma o facto que apontei, de que as dificuldades que se nos deparam são as mesmas que nos outros países se têm feito sentir. «Perante a transformação do sequeiro em regadio», diz D. Severino Bello, «o proprietário vê-se lançado numa mudança brusca do seu negócio, de toda a sua vida; tem de encontrar mão de obra para acudir a inúmeros serviços; tem de ajeitar terras e construir casas; tem de se abalançar a novos cultivos, com mais alfaias e mais gados e muito maior capital de exploração; tem de adquirir, em prazo curto, conhecimentos comerciais, financeiros, sociais, etc., para conduzir uma gerência muito mais complexa do que anteriormente; e, numa larga parte, a sua empresa, até então de tipo individualista, tem de se acomodar a práticas de carácter colectivo». É natural que a Propriedade resista; e frisarei que não se trata já de reacções psicológicas sem outras bases que não sejam o egoismo e a rotina, mas de uma atitude explicável, e que, dentro de certos limites, tem justificação.

A Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola reconhece abertamente que a transformação do sequeiro para o regadio (ou, antes, de um modo geral, a alteração de processos explorativos que deriva da introdução de um melhoramento hidro-agrícola) é uma tarefa árdua e quase sempre demorada, e admite que se deve aguardar a oportunidade própria para que os beneficiários possam, sem sacrifício, satisfazer as quantias que o Estado exige como reembolso dos seus adiantamentos. A doutrina já expressa pela Junta em documentos oficiais estabelece que a evolução de um aproveitamento hidro-agrícola se opera através dos cinco períodos seguintes: 1) Estudos e organização de projectos; 2) Construção das obras primárias, das obras complementares e adaptação ao regadio; 3) Conversão do sequeiro em regadio (ou, antes, transformação dos processos explorativos e comerciais); 4) Início da exploração em regime modificado; 5) Exploração intensiva do aproveitamento. Julga a Junta que só no fim do 3.º período pode começar a efectivar-se o reembolso ao Estado das quantias por este abonadas para o fomento hidro-agrícola, nos termos fixados pelo artigo 53.º do decreto n.º 28:652 e seus parágrafos, e devem ser entregues as obras às associações de regantes, embora estas se tenham já constituído na altura fixada pelo artigo 11.º do mesmo decreto. Sucede que, ao passo que os períodos 1) e 2) têm limites perfeitamente definidos, o terceiro período tem extensão incerta, e muito variável com o estado inicial em que se encontra a zona que é objecto do melhoramento. Provisòriamente, atribue a Junta a este período uma duração de 3 a 5 anos. A consideração destes factos levou a Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola a propor que os encargos de taxas relativos aos primeiros anos que se seguem à conclusão das obras sejam levados à conta de primeiro estabelecimento, e só cobrados, sob a forma de acréscimos às anuidades a que se refere o artigo 53.º do decreto n.º 28:652, depois de decorridos esses anos.

A acção da Junta Antónoma das Obras de Hidráulica Agrícola no sentido de atenuar as dificuldades do ajustamento ao regime de regadio intensivo é, a meu ver, particularmente profícua pelo facto de ela tomar a seu cargo o importantíssimo conjunto de trabalhos que entre nós se abrangem na rubrica de *adaptação ao regadio*. Neste ponto, a Junta afastou-se resolutamente das normas seguidas noutros países, não hesitando em agravar os seus orçamentos, fazendo incidir sobre o hectare beneficiado encargos que, aparentemente — mas só aparentemente — excedem os que afectam muitos aproveitamentos comparáveis

empreendidos no estrangeiro. O assunto deve ser examinado com cuidado, para evitar o erro — involuntário ou propositado — em que tantos insistem, ao confrontar o custo das obras de rega de além fronteiras com o das projectadas ou executadas em Portugal.

A utilidade das obras primárias — tais como diques de albufeiras, açudes derivadores, canais principais, estações de bombagem, etc. — só se efectiva, como é óbvio, na medida em que se estabelece o contacto com as propriedades dos regantes e se facultam a estes os meios precisos para aplicarem a água às suas terras com comodidade, rapidez e economia. Requere-se, em primeiro lugar, uma rede bem delineada e completa de canais e valas que permitam o abastecimento de cada uma das parcelas a regar, na sua cota mais alta; é necessário, por outro lado, preparar o terreno para receber a água de rega de modo tal que a distribuição desta seja fácil e regular. Numa terra ondulada, a água acumula-se nas depressões e produz encharcamentos, e só a custo atinge as zonas altas; em declives muito acentuados, onde a água escorre sem embeber o solo, é forçoso recorrer a regas frequentes, donde resulta prejudicarem-se os locais mais baixos; se o pendor for muito reduzido, a ponto de se tornar excessivamente vagaroso o movimento da água, também a rega se efectua em más condições e se originam desperdícios. Há, por conseguinte, necessidade de planificar as terras e de as deixar com declives suaves em um ou em mais sentidos, conjugando criteriosamente estas operações de nivelação com o estabelecimento das redes de distribuição e de enxugo.

Todos os trabalhos que acabo de enumerar ficam, no caso das grandes obras de melhoramento hidro-agrícola dos outros países, a cargo dos beneficiários. Para se avaliar o que eles representam, citarei os números seguintes: segundo S. Fortier, em dezanove Estados da União Americana, investiu-se, até 1920, o capital de 820 milhões de dólares em obras primárias; e, diga-se de passagem, é deste número que habitualmente se parte para calcular o custo dos aproveitamentos por unidade de superfície do terreno beneficiado; ora, para adaptar ao regadio as zonas dominadas por estas obras primárias, tiveram os agricultores de dispender 600 milhões de dólares a mais. Não foi, pois, de 820, mas sim de 1.420 milhões de dólares o custo real das obras necessárias para tornar possível a exploração das zonas de que se trata em regime de regadio; e, o que é particularmente grave, recaiu sobre os agricultores, durante o período inicial, de máximas dificuldades, a

obrigação de obterem, pelos seus próprios meios, utilizando o próprio crédito, o financiamento das obras de construção de distribuidores, canais e valas, e das obras de nivelação. Mais ainda: tiveram de executar tais trabalhos homens a quem faltava competência técnica e experiência, visto tratar-se de operações que exigem, não só conhecimento íntimo dos métodos de exploração agrícola, como também conhecimentos seguros e desenvolvidos da arte do engenheiro.

Em contraste com esta orientação, e elucidada pelo exemplo, não só da América, como da Índia, da Espanha, da África do Norte e de tantas outras regiões, a Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola propõe-se, nos seus aproveitamentos, libertar os agricultores de tarefas para as quais eles não estão nem técnica nem econòmicamente preparados, e confia aos seus Serviços Agronómicos os trabalhos seguintes: 1) estudar e executar a nivelação dos terrenos; 2) projectar e instalar as valas ou condutas de formigão para distribuição da água de rega, e as valas de enxugo, incluindo as respectivas obras de arte; 3) organizar e pôr em prática os horários de rega; e 4) montar a aparelhagem de divisão, regulação e medição dos caudais fornecidos. Quem observar uma das obras portuguesas já em exploração, como a de Alvega, não pode deixar de reconhecer que tudo está preparado para que o regante exerça a sua actividade sem embaraços, concentrando a sua atenção nos serviços pròpriamente agrícolas. A água, lançada por bomba em canais revestidos, é destes derivada para caleiras cujo caudal se mantém constante; basta que se abram as comportas respectivas, no dia e à hora fixados, para que a água corra, na quantidade conveniente, para as parcelas dos regantes. Não só aos direitos, como até às comodidades dos proprietários se atendeu, cuidando-se de assegurar comunicações fáceis entre as partes de propriedades atravessadas por elementos da rede distribuidora. Todo este trabalho se fez de acordo com um plano geral, o que o tornou harmónico e equilibrado; seguiu-se, na sua execução, uma orientação económica e bem fundamentada tècnicamente; a verba requerida para as obras complementares fundiu-se com a que exigiam as obras primárias, moderando-se o sacrifício que o reembolso do respectivo custo impõe, e, o que muito convém acentuar, dando ao regante possibilidade de utilizar, logo desde o início da exploração em regime de regadio, vantagens que, a proceder-se de outro modo, só muito penosamente, e ao cabo de largo tempo, se poderiam conquistar. É este um ponto em que devem meditar os que supõem que a nossa legislação, por obrigar ao pagamento inte-

gral dos fundos avançados pelo Estado, é menos liberal do que outras, que só reclamam uma parte desse pagamento aos beneficiários, mas, em compensação, os deixam a braços com o problema da adaptação ao regadio a efectuar com os seus meios técnicos e os seus recursos, uns e outros comprovadamente deficientes.

Por considerável que seja o auxílio que representa o método a que acabo de me referir, restam ainda por vezes obstáculos a vencer, embora se trate de casos de aparente simplicidade. Numa das obras da Junta, por exemplo, conseguiu-se que terrenos antes alagados todos os anos, e cuja produção era insignificante, ficassem em condições de ser utilizados para diversas culturas, algumas altamente rendosas, tornando-se o valor das colheitas 24 vezes mais elevado do que o que se obtinha antes dos trabalhos de defesa e enxugo. Note-se que não havia, neste caso, que suportar os encargos que acarreta a conversão do sequeiro em regadio. Verificou-se, todavia, que os agricultores da zona beneficiada tinham de despender avultadas somas em arroteias e outros amanhos, para trazer à cultura terras que há longos anos não eram fabricadas, e pareceu por isso à Junta justificado propor o adiamento da cobrança das taxas, suavizando o seu pagamento pela forma já descrita.

É sem dúvida dever do Estado, dados os princípios sociais e políticos que o norteiam, respeitar as prerrogativas dos proprietários e evitar-lhes contrariedades e prejuízos. Insensato seria, ao instaurar o regadio, menosprezar alicerce tão sòlidamente enraizado como é a propriedade, em vez de considerar o seu valor multisecular e procurar aproveitá-lo. Entende-se — e, a meu ver, com inteira razão — que a propriedade actual deve constituir a fundação da propriedade futura, e que a transformação que tiver de dar-se há-de ser determinada pelo livre funcionamento das leis económicas, e não levada a efeito por meio de violentas reformas agrárias, que não são da nossa índole nem das nossas tradições. Importa porém reconhecer que os proprietários das zonas beneficiadas não têm apenas direitos a defender, mas também obrigações a cumprir, que altos interesses nacionais lhes impõem, e a que não lhes é lícito eximir-se.

A propriedade regada é, como disse um notável agrónomo espanhol, um instrumento de produção aperfeiçoado, uma ferramenta de precisão, de que só pode tirar partido quem disponha de boa vontade

e competência profissional, e que seria desperdício colocar nas mãos de operário inhábil e indolente. Não só a oposição declarada, mas também a indiferença e a falta de diligência são incompatíveis com as exigências do bem público.

Se é possível, por meio de rega, alcançar produções elevadas, introduzir culturas rendosas, fazer, enfim, crescer duas repas de erva onde antes só uma se criava, alguém tem de levar a cabo essa tarefa; se o proprietário actual a isso se recusa, é lógico que ceda o seu lugar, mediante equitativa compensação, a quem tenha a capacidade técnica e o apego ao trabalho que lhe faltam. Longe de mim, torno a dizê-lo, a ideia de preconizar imposições violentas e duras sanções; mas afigura-se-me justo condicionar o regime de arrendamento de modo a abrir um campo de actividade remuneradora aos que, não sendo proprietários, se acham em circunstâncias de explorar a terra com proveito para eles próprios e para o País. A nossa história agrária mostra-nos, a cada passo, de que esforço é capaz o rendeiro, quando se lhe depara oportunidade para trabalhar: o ceareiro, na cultura de sequeiro, e o hortelão, na de regadio, exemplificam tipos sociais de reconhecida valia. Lembremo-nos do afinco com que milhares de famílias se lançaram às arroteias por ocasião da Campanha do Trigo; do estoicismo com que essa gente sóbria e tenaz labutou porfiadamente para arrancar a solos na sua maioria pobres e delgados duas parcas colheitas de trigo e porventura uma de aveia; atentemos na lide contínua da horta suburbana, em que não se desaproveita um palmo de chão nem uma gota de água, em que à faina agrícola de sol a sol se segue a de carrear os produtos para o mercado; vejamos também o que se passa nos regadios recentemente inaugurados. Na Cela, depois de concluído o melhoramento hidro-agrícola, registou o Eng. Azambuja Martins o caso de uma parcela, onde um rendeiro cultivou pepino para conserva, em que o valor da produção atingiu, por hectare, 28 contos, elevando-se as despesas efectivas totais a 11 contos. Trata-se — escusado seria dizê-lo — de uma modalidade de exploração hortícola de âmbito muito limitado; mas outras culturas, como a do tomate, a do pimento, a da cebola, a do cânhamo, a da luzerna, podem conduzir a resultados comparáveis, quando as acompanha a atenção, a solicitude, quase se pode dizer a ternura que lhes dispensa o hortelão experimentado, acostumado a poupar a água de rega, mas a não poupar o suor. Não seria razoável esperar as mesmas qualidades de proprietários remediados, educados nas tradições da cultura de sequeiro, e quantas vezes alheados da con-

dução directa da suas explorações; mas não parece ser exigência exagerada levá-los a usar com moderação dos seus direitos no que respeita às relações com os rendeiros, tão frequentemente caracterizadas por imposições abusivas.

Se é justo melhorar as condições de trabalho de rendeiros e parceiros, convém não perder de vista que mais interessante ainda é converte-los em proprietários. São bem conhecidos os defeitos inerentes à exploração em regime de arrendamento, mais para recear quando se lhes justapõem, como é vulgar, os males do absenteismo; e o mais grave de todos, o que se prende com o declínio da fertilidade da terra, é de importância decisiva quando se trata de culturas regadas. Por isso, se na primeira fase da sua evolução a obra social da rega determina o aumento de número de jornas e do quantitativo dos salários, se mais tarde ela deve promover a concessão de facilidades aos empresários agrícolas não proprietários, o seu objectivo de mais amplo alcance é a multiplicação da pequena propriedade, do assento familiar, do vínculo que fixa o Homem à Terra, que estabiliza o Lar, que cria condições de resistência contra as correntes da propaganda extremista. Com razão diz o Prof. Elwood Mead: «At any sacrifice, at any cost, the people who farm the land must be enabled to own it. On such ownership the life of a modern nation may depend». Acertadamente procede o Estado Português preocupando-se com este fundamental problema, como o demonstra a intensa actividade desenvolvida pela Junta de Colonização Interna, organismo vivo, enérgico e animado por um são optimismo; mas nunca será descabido afirmar que a água é o factor que mais eficazmente assegura o êxito dos esforços tendentes a aumentar o número dos que partilham a posse da Terra.

*
* *

Os factos que tenho mencionado revelam que a evolução da obra da Hidráulica Agrícola se produziu em Portugal como em todos os países que se anteciparam ao nosso no campo das realizações. Não surgiram problemas de ordem construtiva que os nossos engenheiros não soubessem resolver; graves dificuldades económicas que a Guerra suscitou têm sido removidas; os empreiteiros obtiveram do Estado o auxílio que as circunstâncias anormalíssimas impunham, e, na sua maio-

ria, corresponderam a essa atitude mantendo-se corajosamente no trabalho. Graças à actividade e competência da Direcção da Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola, mercê do apoio que ela sempre recebeu desse excepcional homem do Estado que foi o Ministro Duarte Pacheco, as obras de aproveitamento hidro-agrícola vão-se concluindo e enriquecendo o apetrechamento económico da Nação. Mais uma vez, porém, se reconhece que o que assim se realiza, à custa de permanente esforço e de incansável dedicação, é apenas um princípio; é uma simples parcela, e porventura a menor, de quantas hão-de contribuir para o resultado final que se alveja; é uma parte diminuta do extenso caminho a percorrer, e a única que está bem definida e sinalizada. Eis o que explica que à fase do trabalho activo e decidido durante a qual as obras se constroem se siga um período em que se dá como que uma *desarticulação*, e em que sobrevêm as dúvidas e as resistências a que já largamente me referi.

Esta desarticulação é em grande parte consequência do facto de cessar a intervenção directa do Estado, enquanto se não substituem as entidades orientadoras. Creio que não se cometerá entre nós o erro de esperar que a transformação do sequeiro para o regadio se opere pelo simples funcionamento das iniciativas particulares, e que, pelo contrário, se tem consciência da obrigação que incumbe ao Estado de exercer uma acção tutelar durante largos anos; estão até de antemão designados os organismos aos quais essa missão será confiada. Mas a verdade é que se verifica hesitação por parte desses organismos em assumir as funções de comando que lhes competem, e, sobretudo, em coordenar a sua acção de maneira profícua.

É indispensável, em meu entender, que uma vez dadas as obras por terminadas pelo Ministério das Obras Públicas e Comunicações, se promova prontamente a formação das Associações de Regantes; que, logo de início, se acuda aos agricultores com assistência técnica, ajudando-os a tirar da água o maior proveito, ensinando-os a adaptar a sua exploração a novos moldes; que se lhes faculte o auxílio imprescindível do crédito; que se regularizem as questões relativas à titulação da propriedade; que se facilite o acesso à terra aos rendeiros hábeis e diligentes; que se vigiem as dificuldades de ordem social; que se procure obter e educar a mão de obra; que se instalem colo-

nos nas zonas para tal apropriadas. Tudo isto são atribuições de órgãos do Estado, distribuídos por compartimentos diversos, atribuições que é necessário coadunar judiciosamente, vencendo a relutância pela cooperação tão característica do espírito latino.

Assistência técnica; assistência financeira; assistência social; eis as três escoras em que tem de apoiar-se a obra de transformação das zonas abrangidas pelos aproveitamentos hidro-agrícolas. Tarefa extensa, em que o engenheiro agrónomo tem de colaborar permanentemente, marcando-se assim a distinção entre o seu trabalho e o do engenheiro civil, cuja intervenção, aliás utilíssima, termina quando as obras se concluem; tarefa interessante entre todas, pois exige conhecimentos variados e profundos, critério seguro, amor pelo ambiente rural e até vocação missionária; tarefa sem dúvida complexa e árdua, mas amplamente compensada pelo benefício económico e social que não deixa de trazer se for bem cumprida.

Não são demasiados os nossos recursos, para levar a cabo a obra de Hidráulica Agrícola, em que nos lançámos, com a amplitude que ela requer, e temo até que sejam insuficientes, se se dispersarem esforços em vez de os concentrar; se a visão doutros empreendimentos paralelos nos desviar daqueles em que estamos empenhados. Ocorre-me, por exemplo, que, se é certo que a colonização das terras de sequeiro é problema de carácter geral digno de ocupar a atenção dos que com tão grande zelo o estão estudando, não é menos verdade que o caso particular da colonização das manchas de regadio assume interesse excepcional; e não falta campo de acção para pôr em prática as soluções apropriadas. Citarei em especial uma região abrangida por um dos projectos já elaborados pela Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola, ao qual já tive ensejo de aludir: o dos Vales de Campilhas e de S. Domingos, no Alentejo Litoral. Na zona que este aproveitamento domina, as condições da futura exploração em regime de regadio foram já investigadas com minúcia; os valores venais da terra são moderados; o coeficiente de valorização previsto é apreciável; a constituição da propriedade não levanta obstáculos de monta ao parcelamento; pode-se contar com abastecimento de água de rega abundante e regular, sem necessidade de explorar águas subterrâneas, recurso sempre de limitado alcance. Para mais, existe na região um Posto de Culturas Regadas, centro de estudos

experimentais metódicos e conscienciosos, cuja obra, aliás bem pouco conhecida, não hesito em qualificar de modelar. Aqui temos, a meu ver, um terreno ideal para ajustar a cooperação entre vários departamentos do Estado, onde eles acertariam o passo, por assim dizer, marchando disciplinadamente na direcção de um fim comum.

*
* *

Não me foi possível apresentar a este Congresso mais do que uma resenha superficial, um feixe mal ordenado das reflexões que me sugere a fase actual da evolução do problema da Hidráulica Agrícola no continente português. Para abordar conscenciosamente o estudo do asssunto, seria necessário reunir as contribuições de numerosos especialistas, discutir trabalhos em curso e em perspectiva, apreciar resultados obtidos, esclarecer pontos duvidosos. Por outras palavras, não era um pobre discurso, mas uma sólida série de sessões de trabalho, que poderia ter utilidade. Faço votos por que, no II Congresso Nacional de Ciências Agrárias, as questões de Política Hidráulica sejam tratadas por forma mais harmónica com a importância que elas revestem no quadro dos problemas nacionais.

O Conceito do Economista [1]

por

HENRIQUE DE BARROS

Professor do Instituto Superior de Agronomia

1 — A actividade do economista agrário nos domínios da investigação científica e no campo laboratorial (tema obrigatório desta comunicação) reclama, evidentemente, uma interpretação de sentido muito lato.

Laboratório no significado material da expressão pode e deve existir para aquele economista: será o espaço delimitado pelas paredes do seu gabinete de trabalho onde os recursos da bibliografia, da informação económica e estatística, do desenho e dos meios de cálculo (tabelas, réguas e máquinas) estejam à sua disposição em termos de lhe permitirem ou facilitarem a tarefa indagadora e crítica relativa a certo fenómeno ou a determinada conjuntura económico-sociais.

Mas *laboratório* haverá de ser também, para esse cientista, todo o território agrícola da sua zona de inquirição, pois que o objecto imediato e principal da sua curiosidade nunca poderá deixar de ser o homem produtor e consumidor agindo nos locais onde vive ou por onde transita, bem como as relações de ordem material (isto é, concernentes à aquisição de riquesa por via do mecanismo da troca) que a humanidade entre si mantem, observadas nas próprias regiões em que se manifestam. Em resumo, e por consequência, poderá dizer-se que o mais importante laboratório, ou local de trabalho, do economista agrário será o *Campo*. Torna-se, por isso mesmo, um tanto artificiosa, quanto a esta ciência, a diferenciação estabelecida neste Symposium entre a

---

(1) Contribuição para o 2.º Symposium — Organização da Investigação Científica Ligada à Agricultura — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

investigação realizada no *laboratório* e aquela que se *conquista no campo*, ao invés do que se verifica na biologia, na físico-química, na tecnologia e na patologia, ciências em que tal distinção é flagrante.

Não obstante, e desde que se atribua à palavra laboratório sentido mais simbólico que real, mais espiritual que material, concebe-se sem dificuldade uma actuação puramente investigadora (do tipo mental e moral das que se produzem nos laboratórios pròpriamente ditos) aplicada ao estudo dos problemas sociológicos.

2 — A interferência do economista nas questões de que trata este «symposium» pode interpretar-se em sentido muito amplo, senão absolutamente genérico, ou em sentido restricto e preciso.

Intregrado no lúcido modo de ver da ilustre relatora (*), imagino duas possíveis atitudes de espírito por parte do investigador científico individualmente considerado: uma *interessada*, outra *desinteressada*. Mas uma só atitude perante o problema global da actividade científica da Nação, é lícita ao Estado, como intérprete que deve ser da vontade da maioria e como servidor que tem de ser das mais genuinas aspirações da grei: a actividade interessada. Mesmo quando fomente investigações aparentemente não utilitárias, o Estado nunca deve perder de vista a necessidade da sua integração numa linha geral de pensamento científico e pedagógico bem definida e objectivada.

Antes de prosseguir, cumpre esclarecer que o adjectivo *interessado* se não utiliza aqui como querendo significar, no caso individual, que o investigador deva visar a satisfação de ambições pessoais de enriquecimento, predomínio ou glória; ou como pretendendo exprimir, no caso colectivo, que os Estados devam guiar-se fundamentalmente por preocupações de mero engrandecimento material ou de supremacia no concerto internacional. Tais pretensões, sempre condenáveis e cada dia mais ilícitas moralmente, melhor se apelidariam de *interesseiras* que de *interessadas*.

Definirei, portanto, como *interessada* a posição daquele investigador que vise concretamente à elucidação de certo problema prático ou à obtenção de certo resultado preconcebido e previsível e de provável efeito benéfico para a humanidade; e como *desinteressada* (isto é, despida de palpável objectivação material) a daquele investigador que, alheado dos cuidados colectivos, mais não pretenda do que desvendar segredos da Natureza para mera satisfação dos seus impulsos

(*) Ex.ma Sr.a D. Maria de Lourdes d'Oliveira.

individuais. Semelhante atitude, por nobre e intelectualmente elevada que seja (e não resta dúvida de que pode ser uma e outra coisa, por vezes em luminoso grau), merece, todavia, também o nome de egoista na verdadeira e etimológica significação da palavra, ao passo que a primeira, ainda que muitas vezes de menor categoria mental, se reveste sempre de acentuado carácter altruista.

3 — Ora, de modo geral, é verídico asseverar que toda a vez que a posição individual ou colectiva perante a investigação pertença ao tipo a que chamei interessado, terá fatalmente raiz e finalidade *económicas*, visto constituir, em última análise e embora indirectamente, actividade humana aplicada na aquisição de objectos económicos (bens ou serviços). A concepção e a organização da investigação científica ligada à agricultura implicam por força, isto é, pela própria natureza das coisas, a adesão do investigador ao conceito interessado e reclamam portanto a objectivação económico-social da actividade pesquizante.

Neste sentido, por consequência, o *conceito do economista*, a que que se refere o n.º 9 — IV da constituição do 2.º Symposium e que fui encarregado de definir, engloba e domina toda a enorme tarefa de investigação no campo agrário, a tal ponto que se poderia inferir deste facto notório não haver motivos para considerar em separado aquele conceito, pela simples razão de que, no fundo, o biologista, o físico-químico, o tecnologista e o patologista, ao versarem temas de aplicação agrária, praticam economia agrária, embora de modo indirecto e sem darem frequentemente por isso.

Esta será a interpretação em sentido amplo da interferência do conceito económico na investigação científica ligada à agricultura.

4 — Não é, porém, da definição e da análise deste modo genéricso de ver o problema que me encarregou a ex.ma relatora, mas sim de coisa mais delimitada, mais objectiva e muito mais directa; isto é, de expor o conceito restricto, digamos especializado ou até profissional, da investigação científica no campo económico-agrário. Tentarei fazê-lo nas breves páginas que seguem.

Investigar é procurar reduzir os limites do ignoto. Deixa de haver motivo para investigação relativamente àqueles sectores da ciência de que a Humanidade haja logrado alcançar integral, perfeito e íntimo conhecimento. Mas existirão, porventura, tais sectores? As pessoas apressadas ou mal informadas poderão, talvez, responder pela afirmativa e supor que a Economia é precisamente um deles ou que — admi-

tindo embora a existência de aspectos mal conhecidos na vida económica — nenhuma preparação profissional nem apetrechamento técnico-científico algum se tornam necessários para pesquizar, *descobrir* e apresentar ao público a essência ou a razão de ser de tais aspectos, evidentes por si mesmo ao que julgam tais pessoas.

A verdade anda, todavia, muito arredada desta frequente convicção. A intimidade das acções económicas individuais e sociais, o «substractum» real de muitos factos e acontecimentos públicos, a verdadeira infra-estrutura de certos edifícios sociais de aparente equilíbrio ou enganadora solidez — não só continuam a ser desconhecidos, mas não podem deixar de sê-lo, sem a mais vasta, dinâmica, tenaz e percuciente obra de inquirição de tom científico, isto é, de desapaixonada, imparcial e corajosa procura da verdade, à margem de doutrinas, escolas e partidos.

Observados e descritos os animais e as plantas cuja inconsciente vitalidade a espécie humana tenta, por meio da agricultura, canalizar em seu proveito; analizado e medido até onde é possível o ambiente físico-químico em que nascem, vivem e operam aqueles seres; estudadas as mais eficientes técnicas de aproveitamento do solo e dos animais, bem como as indispensáveis ou simplesmente úteis transformações industriais de certos produtos da terra; encarada a questão da defesa sanitária das plantas cultivadas e dos animais domésticos — não ficam abrangidas todas as facetas científicas e técnicas da actuação do homem nos domínias da arte agrícola. Resta, com efeito, estudar esta acção considerada *em si mesma*, desde os móbeis que a determinam até aos fins que pretende atingir, desde os esforços que a distinguem e os meios de que lança mão até aos resultados a que visa e consegue ou não alcançar. A investigação científico-agrária, creio eu, só merecerá dizer-se completa quando tiver versado também este aspecto, quando tiver facultado ao economista agrário a possibilidade da sua cooperação, quando tiver permitido que a estrutura agrária dos povos e o comportamento do habitante no que respeita às relações sociais de ordem material possam ser objecto de esclarecedora curiosidade.

Ao promover, estimular ou facilitar as investigações científicas em domínio tão material e utilitário como é o agrícola, o fim último do Estado é assenhoriar-se de dados, informações e conhecimentos que lhe permitam governar com mais eficacia e *consciência*, isto é, que reduzam a margem da incerteza e da imprevisão a que tem estado, em geral, largamente submetida a actividade dos políticos e até a dos seus cooperadores técnicos.

Ora, quem se atreverá a negar a benéfica e iluminante influência na esfera legislativa e na acção executiva que resultaria de se adquirirem conhecimentos da categoria dos que enumero em seguida, a título de exemplo, e àcerca dos quais, *sem uma excepção*, não dispomos actualmente, em Portugal, senão de noções incompletas, fragmentárias, imprecisas, e até muitas vezes erróneas? Ninguém, ao que suponho, contestará a vantagem de apurar cientìficamente tudo o que respeita aos seguintes temas:

a) Divisão agrícola do território nacional;
b) Avaliação exacta da produção nacional agro-pecuária;
c) Resultados económicos médios dos vários sistemas, usados ou preconizados, de exploração do solo (culturas, rotações, gados);
d) Custo de produção dos principais géneros agrícolas;
e) Aspectos concretos nacionais da lei dos acréscimos decrescentes de rendimento;
f) Regimens da propriedade rústica e divisão jurídica do território nacional;
g) Formas de exploração agrícola e tipos de empresa em agricultura;
h) Valores da propriedade rural por culturas e regiões;
i) Sub-divisão da população rural em categorias profissionais (insuficientemente revelada pelos actuais recenseamentos, mau grado os recentes e importantes aperfeiçoamentos de que foram objecto);
j) Situação económica real das classes rurais (receitas, orçamentos, nível de vida).

5 — Em Portugal não há actualmente (após a extinção da Estação Agrária Central que compreendia uma Secção de Estudos Económicos chefiada pelo Prof. Mário d'Azevedo Gomes e que deixou feito muito trabalho útil) organismo especializado algum que se consagre exclusivamente à investigação no campo económico-social-agrário.

Não obstante, tão flagrante e imperiosa é a necessidade de proceder àquela investigação que dela têm sido forçados a ocupar-se serviços oficiais criados para agir e não para inquirir, tais como a Junta

de Colonização Interna e a Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola, bem como diversos organismos corporativos e de coordenação económica. A elaboração dos projectos de colonização, de correição da estrutura agrária e até de simples regulamentação do logradouro de baldios (atribuições da J. C. I.) não pode efectivar-se sem prévio, minucioso e profundo conhecimento das características social-agrária e económico-agrícola dos territórios em causa. O mesmo se poderá dizer de qualquer dos projectos de aproveitamento hidráulico da J. A. O. H. A. Não há carta agrícola (quere dizer: de distribuição da superfície pelas culturas e modos de aproveitamento do solo) e cumpre organizá-la, toda a vez que surge a necessidade da sua consulta; está ainda muito atrasado o cadastro predial geométrico e é, frequentemente, mister promovê-lo; são em geral deficientes as indicações sobre a constituição das populações rurais das zonas a beneficiar e há que completá-las por inquéritos especiais e directos; são pràticamente nulos os estudos de contabilidade agrícola, quase nada se sabendo, por tal motivo, àcerca do resultado financeiro verificado ou presumível de inúmeras culturas, o que torna indispensável a elaboração das contas de exploração ou de cultura sem as quais não é possível fundamentar projecto algum. Conheço de perto a actividade destes dois organismos e sei que parte considerável do tempo e do esforço dos seus distintos e devotados técnicos é absorvida na realização de tarefas que têm carácter de pura investigação, e das quais resulta por vezes (observe-se de passagem e ..... lastime-se) chegar-se à honesta mas triste conclusão da inconveniência ou da inviabilidade da obra que se tinha em mente vir a realizar.

Ainda há pouco, ao criar-se a Intendência Geral dos Abastecimentos, foi necessário dotá-la com uma Secção de Informação Económica, por não existir serviço público especializado que tivesse reunido ou pudesse sem demora vir a reunir os elementos informativos necessários à actividade deste novo organismo.

E quanto aos organismos corporativos e de coordenação económica, muitos deles se têm encontrado perante a necessidade de improvisar serviços de estudos económicos que os habilitem a intervir com algum conhecimento de causa na formação dos preços dos produtos que lhes dizem respeito.

6 — Não tem sido esta a orientação seguida em muitos países progressivos. Antes pelo contrário, a tendência manifestada tem sido a de conceder independência e meios de trabalho a variadas institui-

ções da índole da que se preconiza nesta comunicação. Exemplifiquemos ràpidamente.

Na Inglaterra funcionam, junto de quatro universidades, outros tantos centro especializados em pesquizas de carácter-económico-agrícola: em Oxford — o «Agricultural Economics Research Institut»; em Reading, Leeds e Bristol — três «Agricultural Economics Departments»; e há, outrossim, 11 centros oficialmente reconhecidos para o exercício de actividades da mesma natureza.

Na Bélgica, o Instituto Agronómico de Gembloux dispõe de um «seminário» que se dedica em especial a questões de economia social e política.

Na Alemanha, além do mundialmente célebre «Institut für Konjunkturforschung» (Instituto para o Estudo da Conjuntura) cujos numerosos técnicos acompanhavam, explicavam e procuravam prever a evolução das colheitas e dos preços, mereciam referência o «Institut für Landbaupolitik» e o «Betriebslehre», ambos criados para o estudo científico de problemas económicos e de política agrária.

Na Itália, fundou-se há anos o «Istituto Nazionale di Economia Agraria», importante serviço público cujo orçamento atingia a cifra de 18 milhões de liras e em cujo quadro havia 24 especialistas em assuntos de economia agrária; em ligação com o Instituto, constituindo como que o seu prolongamento regional e os seus órgãos de colheita directa de material de estudo, existem «Observatórios de Economia Agrícola» junto das Faculdades de Agronomia.

Na Checoslováquia funcionava, na cidade de Praga, o «Instituto de Estado para a Contabilidade e a Economia Rurais», e o «Instituto de Política Agrícola» da Academia de Agricultura, havendo também, junto das Universidades de Brno e de Lichwerde, Institutos locais com finalidades idênticas às do primeiro.

Na Suíça, a prestimosa «União dos Camponeses Suíços» tem, mercê da difusão em larga escala da prática da contabilidade agrícola, conseguido reunir a mais completa, minuciosa e *verídica* documentação sobre a situação económica da agricultura suíça que é possível imaginar.

Na América do Norte é vastíssima e complexa a actividade científica de carácter económico-agrícola e social-agrário exercida quer pelo «Bureau of Farm Economics» do Departamento da Agricultura, quer por organismos análogos subordinados aos Governos Estaduais, quer por intermédio das numerosas e bem apetrechadas Escolas de Agronomia das Universidades.

7 — A terminar, apontarei em sumaríssimo bosquejo o que julgo dever levar-se a efeito, entre nós e desde já, no que toca à *organização da investigação científica aplicada à Economia Agrária*, tema desta despretenciosa comunicação.

Antes de mais nada, cumpre pôr em relevo a indispensabilidade de criar, pelo menos, um organismo ou um serviço especializado na matéria. Seria prematuro e até inoportuno querer levar este Symposium a emitir opinião sobre a categoria, a natureza e as atribuições de tal organismo ou de tal serviço, razão pela qual entendo não dever pronunciar-me agora a este respeito. De resto, a questão do nome e da estrutura, ainda que importante, é de ordem secundária. O que interessa é que o organismo exista, que lhe não falte direcção em que o entusiasmo se alie a vigilante senso crítico, que o *espírito* seja aquele que o Prof. Branquinho de Oliveira autorizadamente descreve e que os meios de agir não sejam nem impróprios nem mesquinhos.

Vejamos, posto isto, a que problemas deveriam os trabalhadores deste novo laboratório consagrar seus esforços. Não se trata de expor com minúcia um programa de acção e um conjunto de processos de trabalho, mas tão sòmente de enunciar os principais fins e de referir, a propósito de alguns destes, a forma mais conveniente de proceder em ligação com outros serviços oficiais.

Começarei por expor os principais objectivos que julgo deverem ser os do ramo de investigação agrária a que me venho referindo:

1.º — Promover todos os inquéritos sobre:

a) A repartição da propriedade rústica;

b) As formas de exploração em agricultura (isto é, a importância relativa da conta-própria, do arrendamento e da parceria e as características usuais dos respectivos contractos);

c) Os tipos de empresa agrícola (particularmente o tipo familiar) no que concerne à sua estrutura e aos seus resultados;

d) Os aspectos nacionais e internacionais da actividade cooperativa em agricultura;

e) A divisão agrícolo-florestal dos territórios nacionais (elaboração da carta agrícola ou de distribuição das culturas);

f) A posição económico-financeira das diversas culturas e rotações e das várias espécies pecuárias (apuramento contabilístico de rendimentos, de lucros ou perdas e de custos de produção);
g) A colocação interna dos produtos agrícolas;
h) O comércio externo dos mesmos produtos;
i) Os níveis de vida das classes sociais interessadas na actividade agrícola (a averiguar por meio de inquéritos de tipo monográfico).

2.º — Analisar as necessidades e as possibilidades económico-agrárias das diversas regiões agrícolas nacionais, especialmente na parte respeitante às condições de fixação da população e às perspectivas de estabelecer colonos oriundos de outras regiões ou de promover e regular a emigração de e para outras zonas.

3.º — Estudar os modos de evitar prática e eficientemente os malefícios da excessiva fragmentação da propriedade e da exploração ou, inversamente, os princípios técnicos a seguir na criação de novos proprietários ou empresários.

4.º — Estudar as condições jurídico-económicas dos contratos de arrendamento e de parceria, de modo a tornar-se possível a regulamentação legal destas formas indirectas de exploração agrícola e a elaboração de contratos-tipo capazes de assegurar justiça a ambos os contratantes.

5.º — Realizar observações e ensaios sobre a possibilidade de melhorar a condição material e moral da mulher no campo, como garantia de progresso no lar rural e de perpetuamento duma população sã.

6.º — Encarar as possibilidades de melhoria do nível de vida das populações rurais (pequenos empresários e trabalhadores assalariados, em especial) no que respeita aos problemas da habitação higiénica, do vestuário adequado, da alimentação suficiente e equilibrada e da cultura mínima indispensável à dignificação individual.

7.º — Cooperar com o Instituto Nacional de Estatística, de modo a que, tanto nos apuramentos demográficos, como nos relativos à produção e aos preços, como em quaisquer outros de utilidade económico-

-agrícola, os dados colhidos se revistam da máxima pormenorisação e da máxima capacidade de servirem ao estudo da situação económica do País.

Qualquer dos assuntos expostos reclamaria muitas explicações, anotações e abundância de exemplificação. Limitar-me-ei, todavia, a breves notas complementares sobre certos aspectos que delas mais careçam.

Todos os estudos e inquéritos mencionados (e outros, de análoga índole, que pudessem ocorrer e sem dúvida ocorreriam) seriam promovidos ou por inciativa do organismo investigador ou por expressa incumbência superior. Esta última hipótese verificar-se-ia em particular quando surgisse a necessidade de estudar a fundo as condições existentes em certa zona do país onde houvesse o propósito de efectuar, através dos apropriados serviços de fomento ou de reforma, qualquer importante obra de melhoramento fundiário, de correcção demográfica ou de reorganização agrária.

Quanto aos estudos propostos sobre repartição da propriedade fundiária, formas de exploração e divisão agrícola do território nacional, conviria que fossem, normalmente, realizados em cooperação com os Serviços do Cadastro Geométrico (actualmente confiados ao Instituto Geográfico e Cadastral e que muito conviria intensificar consideràvelmente), bastando para tal que, no acto da avaliação e do parcelamento agrícola dos prédios rústicos, os engenheiros agrónomos daqueles serviços completassem o seu inquérito com um breve questionário prèviamente elaborado. As operações cadastrais (quer topográficas, quer avaliatórias) são, entre nós, realizadas com tais precisão e minúcia que, desde que completadas com um sumário inquérito sobre as formas de exploração, conduziriam à obtenção de todos os dados que fossem de desejar sobre a *estrutura agrária* da Nação.

O estudo a que chamei da economia das culturas e dos gados exigiria, além da realização eventual de inquéritos directos e especiais, a montagem dum «serviço central de contabilidade agrícola», cuja missão seria, por um lado, a divulgação e a propaganda da contabilidade entre as empresas agrícolas e, por outro lado, o aproveitamento sistemático, para fins de investigação económico-agrícola geral, dos dados obtidos por intermédio do exame dos livros e outros registos da escrituração. Mais concretamente, seriam atribuições de tal serviço: a) estudar modelos simples do registo de rendimentos e de despesas e de realização de inventários; *b)* promover a propaganda e ensinar o uso de

tais modelos entre as empresas agrícolas; *c)* orientar, e até auxiliar directamente, os empresários na operação contabilística basilar da realização do inventário anual dos capitais constituintes da empresa; *d)* apurar, sob garantia de sigilo, os resultados económicos das empresas e comunicá-los aos interessados juntamente com a crítica técnico-administrativa resultante do seu exame; *e)* utilizar tais resultados (em conjunto e sob garantia de anonimato) para fins estatísticos e de análise económica.

8 — Não tenho estado, insisto, a elaborar programas circunstanciados nem a pretender exgotar um assunto, em si mesmo inexgotável pela sua vastidão e seu profundo, palpitante, interesse humanitário. Procurei, tão sòmente, expor directrizes genéricas, traçar ao de leve a linha geral dum pensamento e duma intenção que julgo ajustarem-se muito de perto ao grande tema que vimos a debater e se intitulou a «organização da investigação científica ligada à agricultura».

Se tiver logrado compenetrar o culto auditório a que me dirijo e onde ocupo o mais modesto lugar, da razão de ser, das vantagens nacionais e das largas e úteis perspectivas da investigação científica no campo económico-agrário, considerarei como bem desempenhada a missão que me foi atribuída neste Symposium e que consistiu em tentar definir o *Conceito do Economista.*

O Engenheiro Silvicultor, em serviço nas matas, considerado como obreiro da investigação [1]

pelo

Prof. MÁRIO D'AZEVEDO GOMES

da Cadeira de Silvicultura

Quando se faz um rápido balanço da actividade desenvolvida pelas Estações Experimentais de carácter agrícola em confronto com a das suas congéneres de carácter florestal, e quando procura avaliar-se até onde tem ido, em matéria de realizações e de progresso efectivo, a projecção da obra construída em uns e outros institutos de investigação, é-se levado a concluir que marca ainda hoje o esforço especificamente agronómico uma decidida vantagem. E isto, sem embargo da antiguidade e elevada categoria de alguns daqueles institutos florestais, cuja vida e labor não são, em duração e intensidade, inferiores, para certos países, aos similares do sector vizinho.

Podem recordar-se, a propósito, Estações europeias, como na Alemanha a de Grafrath, (Baviera) e a de Nancy, em França, esta fazendo corpo — como sempre o autor defendeu — com o ensino superior respectivo [2].

Reconhecem, de um modo geral, os experimentadores florestais este relativo atraso; e, como quer que ele seja, sobretudo, assinalável para certas modalidades da investigação de êxitos agronómicos

---

[1] Contribuição para o 2.º Symposium — Organização da Investigação Científica Ligada à Agricultura — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias. Lisboa, 1943.

[2] Station de Recherches et expériences forestières e Ecole Nationale des Eaux et Forêts.

mais recentes, não são de estranhar afirmações no género daquela que para o campo do Melhoramento, por exemplo, faz Ernest Schreiner (da Estação de Experimentação Florestal do Nordeste, E. U. A. N.) quando escreve «... em comparação com o melhorador das culturas agrícolas mais antigas o melhorador das árvores (florestais em especial) apenas começou...».

Existem razões fortes que entravam a produtividade da investigação florestal e justificam, de algum modo, a situação. Todas se resumem afinal nas condições mais difíceis em que decorrem aqui os trabalhos, desde a observação metódica à experimentação, em razão do meio e mais ainda do material vivo sujeito a exame.

Aquele tem a caracterizá-lo uma aspereza de mau domínio e, com frequência, tal variação de aspectos — seja o caso por exemplo: a arborização conduzida em serrânia extensa — que todo o problema se apresenta sub-dividido, parcelado, nas inquirições e nos estudos. Este, as associações designadas *povoamentos*, constituem-no agregados biológicos complexos, intransportáveis para o laboratório — tomado o termo no sentido lato de local apropriado a uma experimentação devidamente contrastada —; e deve recordar-se, para mais, que a vida lhes decorre, a ter algum interesse a interpretação fisiológica, por largos períodos de tempo e sob o influxo das mais variadas influências. E daqui a marcha do trabalhador ser lenta e confusa, rodeadas as dificuldades por sucessivas aproximações e pela justaposição, na colheita, dos dados que o rigor mandaria antes obter sobrepostamente.

A modalidade do melhoramento, que atrás foi destacada, pode acaso, como poucas, dar a medida daquelas dificuldades: escreveu se a propósito, em outro lugar (1) «...a ocorrência vulgar das condições heterozigóticas deve atribuir às descendências em estudo, isoladas que sejam como linhas, comportamento variável, podendo atingir o aspecto da conhecida *segregação* para os casos frequentes de hibridações naturais. De mais, o precalço vem acrescido da própria dificuldade em saber, por cada vez, o melhorador como deva orientar-se na determinação dos indivíduos progenitores de mérito: fixada a atenção em certas qualidades, até que ponto serão estas inerentes ao indivíduo, até que ponto influência transitória do meio em que vive? E sempre, ou quase sempre, o tempo requerido para qualquer contraprova é aqui razão de embaraço e de rendimento menor».

(1) «Lições de Silvicultura», Ed. 1941, do Autor.

Por outra parte, supondo que há recurso a uma hibridação artificial, e na presença de heterozygoticidade averiguada para caracteres importantes, o recurso do aproveitamento de novas formas úteis, pelo exclusivo e imediato emprego dos hibridos de 1.ª geração, seguindo-se multiplicação e constituição de «clones» de boa linhagem vegetativa, este recurso, realidade um tanto frequente no melhoramento de plantas agrícolas, é antes, para o melhoramento florestal, como consequência do escasso uso que é possível fazer do processo multiplicativo, valor thrematológico de pouca monta.

No tempo presente, e particularmente nos últimos anos, depois que no mundo científico florestal a consciência do atrazo a que se fez referência tomou mais vulto, e as próprias dificuldades se definiram com certa precisão, é, talvez, caso de dizer se que logo surgiram, como reacção de bom carácter, novas energias e mais largos horizontes de pesquisa; constituem-se centros de investigação em número crescente, intensifica-se o trabalho de cada um e os métodos vão participando daquela melhoria geral que caracteriza, na actualidade, a investigação biológica.

Desde institutos centrais, que reunem em sectores diferenciados todas as modalidades essenciais da ciência silvicola, até — com aspecto predominante nos grandes países — estações de experimentação florestal especializadas, trabalhando cada qual seu sector, os núcleos florestais redobram de actividade e acumulam, dia a dia, nos respectivos registos aquele rico material especulativo com que os técnicos se elucidam e preparam a ocupação mais consciente dos territórios e um maior domínio da Natureza, domínio que, neste caso particular, significa muito de perto a sua melhor e mais pronta compreensão.

Como breve notícia, cabe aqui referir, para medida da grandeza deste esforço generalizado, que duma lista organizada (1) com dados de 1935 a 1939, da «Chronica Botanica», participam não menos de 80 institutos de investigação florestal, de vária índole, assim distribuidos (2): *Na Europa* (40); Alemanha, (9); Bélgica, (1); Checo-Eslováquia, (4); Dinamarca, (1); Espanha, (1); Finlândia, (1); França, (2); Grécia, (1); Holanda, (1); Hungria, (1); Inglaterra,

(1) Devo obsequiosamente ao colega engenheiro silvicultor Baeta Neves a compilação destas informações.

(2) Países citados por ordem alfabética; entre os vários núcleos não referidos é preciso incluir as 2 Estações portuguesas, do Pinheiro e do Sobreiro.

(3); Itália, (1); Letónia, (1); Noruega, (2); Polónia, (1); Roménia, (1); Rússia, (7); Suécia, (1); Suíça, (1). *Na América do Norte* (18): Canadá, (3); Estados Unidos, (15). *Na América Central* (3): México, (2); Porto Rico, (1). *Na África* (5): Argélia, (1); Marrocos, (1); Nigéria, (2); União Sul-Africana, (1). *Na Ásia* (7): Índia, (1); Indo-China, (2); Japão, (4). *Na Australásia* (9): Austrália, (5); Federação dos Estados Malaios, (2); Filipinas, (1); Índias Neerlandesas, (1).

São de notar as fortes participações de países como a Alemanha, a Russia, e os Estados Unidos da América do Norte; e ainda, para um domínio florestal relativamente pouco extenso, a da Austrália.

Em mais de um caso os institutos alemães estão, também, ligados à função de ensino, como se referiu a propósito de Nancy. Onde se encontra mais acentuada diferenciação é no grupo de importância culminante das estações norte-americanas. Podem destacar-se, pelo renome mundial que adquiriram, por exemplo: no que se refere à Tecnologia Florestal «The U. S. Forest Products Laboratory, de Madison» e quanto ao Melhoramento Florestal «The Institut of Forest Genetics (Eddy Tree Breeding Station) Placerville, California» instituição que é tida como a primeira fundada para os estudos da Genética Florestal. Pela relativa novidade dos trabalhos, e pela grande margem que em princípio se entende atribuir-lhes, precisamente as investigações sobre a Thrematologia florestal formam quadro à parte nas preocupações de alguns centros investigadores; além dos casos norte-americanos a Europa acusa o seu interesse na matéria pela actividade de institutos especiais, como são: na Austria, *Forsteiche Bundes Versuchsanstalt, Mariabrunn;* na Dinamarca, *Instituto Agronómico e Veterinário de Copenhague;* na Alemanha, *Botanisches Institut der Forstlichen Hochschule, Eberswalde;* na Grã-Bretanha, *Forestry Commission of Great Britain, Research Division;* na Suíça, *Eidgenössische Zentralanstalt für das Forstliche Versuchswesen, Zürich.*

*
* *

Como é sabido o Portugal metropolitano pode registar no seu activo por forma honrosa, desde pouco mais de uma dezena de anos, o funcionamento das Estações de Experimentação florestal do Pinheiro (Marinha Grande) e do Sobreiro (Alcobaça), criadas pela ini-

ciativa dos dois prestantes florestais portugueses que foram Ferreira Borges e Mendes de Almeida. São conhecidos de todos os interessados os trabalhos que nestes institutos têm sido realizados: os problemas da resinagem e da produção lenhosa do pinhal quanto ao primeiro, o da biologia do sobreiro e, muito particular e exaustivamente, o da formação da cortiça quanto ao segundo, foram ali encarados e em grande parte resolvidos com a maior proficiência e por vezes com assinalado êxito, como obra de autêntica investigação científica, imediatamente ligada a vantagens de ordem económica.

De modo que, para duas espécies fundamentais da Silvicultura pátria, só há que dizer que seguiram os estudos por bom caminho e em termos de constituir-se modelo capaz de tornar, agora, fácil a execução dos trabalhos similares, que para outras das espécies metropolitanas — azinheira, castanheiro, certos choupos e ciprestes, etc., — igualmente se impõem como necessários.

Só na Silvicultura ultramarina, infelizmente, é que devemos acusar a inexistência de núcleos de investigação; e o autor entende que uma tal falta há que realçá-la aqui, para que se remedeie sem demora.

Entretanto, no ponto a que chegámos, — não são permitidas ilusões e muito menos as têm aqueles colegas que aos estabelecimentos acima citados vêm dando o melhor do seu esforço e uma dedicação notável — a margem que existe para novas pesquisas, já mesmo para as espécies pinheiro bravo e sobreiro, mais estudadas, como essências de povoamento, é demasiado ampla para que seja lícito neste preciso momento em que foi julgado oportuno medir forças, rever métodos e processos e talhar obra ordenada para um futuro próximo, esquecer as obrigações que ainda impendem sobre os nossos investigadores florestais, e abstrair do alargamento, intensificação e apressamento das tarefas que lhes respeitam, como se estas não tivessem a marcá-las o cunho do alto interesse nacional, que realmente têm.

Pois, são exactamente algumas considerações demonstrativas da complexidade e grandeza da obra que se antevê realizável neste campo, e de como devem cooperar nela, em especial, os engenheiros silvicultores dos serviços externos, e por fim determinadas sugestões sobre a orgânica adequada aos objectivos propostos, que umas e outras constituem a essência deste depoimento, assim como lhe dão base alguns anos de observação pessoal, mais que de experiência.

Conhecer as espécies florestais tidas como nossas, naturalmente chamadas a constituir o núcleo fundamental da valorização silvícola do território português, implica, para exemplo, conhecer-lhes o meio,

a *estação adequada,* em todas as variantes compatíveis com o sucesso do povoamento.

A *Ciência do Solo,* que fica na base de tal conhecimento, está do nosso tempo em plena construção; alguns dos conceitos são dos mais recentes da Agronomia actual; e os trabalhos por eles norteados estão dando entre nós apenas os seus primeiros passos — e nem há que estranhar a situação.

A actividade, porém, que neste campo agronómico, de carácter agrícola, se desenvolve carece de estender-se ao campo florestal; certo é constituir o *solo da mata* um complexo de interpretação, e de governo útil, não menos difíceis, «sui-generis» e não menos certo é pertencer aos estudos locais, repetidos, organizados metòdicamente, a categoria de solução única, para o esclarecimento desta questão.

Por outra parte, é na ambiência de *climas locais,* por vezes de bem pequena amplitude geográfica, que a tarefa dos nossos florestais, na parte essencialmente montanhosa do país, tem que desenvolver-se; a insuficiente informação sobre o que essa ambiência seja causará não poucos fracassos; uma rede, de malha apertada, de postos meteorológicos das zonas florestais parece que se impõe como medida necessária; muito ajudarão, além de tudo, a fazer com que saia a climatologia portuguesa, como ciência de aplicação, de um certo empirismo a que tem andado sujeita.

Também, relacionados com a Mesologia, os reconhecimentos feitos em detalhe da Flora daquelas zonas, desde que orientados pelos métodos fitogeográficos, visto como denunciam as várias aptidões regionais e podem conduzir, por vezes, à útil reconstituição de um passado florístico de interesse florestal, também estes estudos carecem de integrar-se na pesquisa científica regular, que conduza à carta fitogeográfica total, em boa hora iniciada.

E quando agora nos reportemos às árvores em si mesmas, à biologia de cada espécie, ao *temperamento* que define cada unidade como essência de povoamento, não há exagero em afirmar que ainda mesmo para o mais comum, como seja esse excelente Pinheiro bravo, a que se atribui o revestimento de cerca de metade da nossa superfície florestal, andamos carecidos de informação que baste, na matéria da fisiologia especial a cada caso.

As grandes exigências de iluminação que se atribuem àquela espécie são de facto, para a respectiva regeneração, por exemplo, a determinante fundamental? Em casos aparentemente análogos, estu-

dos norte-americanos (1) parecem provar que se atribui, por vezes, à falta de luz o insucesso na regeneração espontânea que é antes atribuível ao esgotamento do solo em razão da concorrência feita pelas árvores maiores do povoamento. A inaptidão tão apregoada da mesma espécie para os calcáreos não estará carecida de revisão? Alguns reconhecimentos fitogeográficos recentes (2) revelam a existência do Pinus Pinaster com bom aspecto em formações do jurassico.

É o Pinheiro bravo dos terrenos arenosos litorais o mesmo que o das serras interiores do País? Pergunta e questão esta que nos conduz ao problema das *raças geográficas*, com todo o seu alcance cultural e com projecção que atinge os próprios estudos do Melhoramento.

Quando, finalmente, para não alongar esta resenha de argumentos, nos reportemos mais uma vez (3) ao debatido assunto da introdução necessária de determinadas espécies exóticas em Portugal, quanto estudo consciencioso, cientìficamente elaborado, carece o tratamento deste interessante problema? Desde a origem criteriosa das importações a fazer, até à escolha dos locais de implantação e ao acompanhamento ulterior dos resultados obtidos, acompanhamento regrado, contínuo, susceptível de prestar-se a conclusões seguras, que série de trabalhos o caso implica bem o conhecem, ou avaliam afinal, todos aqueles que, vindos ao Congresso na intenção de fornecer colaboração útil em cada sector dele, hajam que apreciar este escrito.

Pois bem: se não falta à investigação florestal portuguesa campo vastíssimo em que trabalhem especialistas de toda a sorte, se é do mesmo modo fácil conceber para futuro próximo uma correlativa actividade laboratorial, a partir de institutos e estações, tão variada como eficiente, o que falta é, dentro da nossa tese, provar quanto podem e devem os engenheiros silvicultores do Estado participar nesta tarefa grandiosa cujo desenvolvimento se impõe.

É característica, mais geral na investigação florestal que em outras similares, a necessidade da averiguação «in loco», fora e por vezes bem distante dos centros laboratoriais da especialidade, em-

(1) De Craib, Toumey, Kienholz, Coile e Korstian, citados em «Foundations of Silviculture upon an ecological basis» por Toumey, com revisão de Korstian. 1937.

(2) Informação do Prof. João de Vasconcellos. Serra d'Aire — Lagoa de Mira.

(3) Leia-se a *Introdução* do Autor para o livro «Dendrologia Florestal» de João do Amaral Franco. 1943.

bora aquela averiguação tenha que seguir como é óbvio, para que seja produtiva, as directivas científicas e o espírito de pesquisa emanados do próprio Laboratório. Já se recordou, aliás, noutra altura desta exposição, como grande parte das dificuldades com que se defronta o progresso da ciência silvícola reside exactamente em terem o observador e o experimentador que ater-se, por cada vez, às realidades culturais com seu ambiente próprio e o seu «fácies» inconfundível, quando é certo que tais realidades se furtam ao enquadramento e ao domínio experimental, que mais prontamente se instalam e triunfam noutros sectores da Agronomia, para a criação científica.

Como quer que seja, aparece aqui, como da maior evidência, que o técnico do campo devidamente habilitado e apetrechado, vivendo a vida profissional sob o influxo da citada influência dos centros laboratoriais, penetrado ele próprio da curiosidade interpretativa, observador de todas as horas, apto para a difícil auscultação da Natureza com que contacta, hábil para registar o que seja registável e ainda para acompanhar a tarefa experimental superiormente delineada, aparece como de toda a evidência — repetindo — que esse técnico, o engenheiro silvicultor das Matas, não pode jámais deixar de ser um obreiro qualificado e, em certos aspectos, insubstituível, enquanto a ciência florestal de um país vai sendo laboriosa e pacientemente edificada. Fazer participar o engenheiro silvicultor dos chamados Serviços Externos, como parte obrigada das suas preocupações profissionais, desta tarefa construtiva é, além do mais, valorizá-lo, engrandecê-lo aos próprios olhos, e no conceito geral, e é dar-lhe entretenimento intelectual (com imediata projecção moral) que só pode ser vantajoso como suporte íntimo e como avigoramento do brio inerente à profissão.

Acrescentados que sejam estes estímulos com os que advêm do *desafogo indispensável quanto às condições materiais de existência,* toda a dureza dessa profissão, tantas vezes forçando ao isolamento, se abranda e a vontade adquire a têmpera que caracteriza o lutador e o conduz à vitória.

Quando se disse que devem sempre sentir estes colaboradores dispersos, mergulhados em pleno ambiente florestal, o influxo, direi mesmo, agora, o governo da orientação superior emanada dos Centros Laboratoriais, não se pretendeu jámais significar que lhes ficará vedado tomarem a iniciativa de trabalhos próprios, até ao ponto de assumirem eles mesmo, de quando em vez, o papel benéfico de animadores, de sugestionadores, dos agentes especialisados da Investi-

gação. Imagine-se, mais uma vez, o quadro complexo de actividades que conduzem ao Melhoramento florestal, e que se trata de apontar ao tremalogista determinadas características a fixar, ou determinados indivíduos isoláveis como árvores distintas; ninguém melhor que o engenheiro silvicultor das Matas é apto para a oportuna revelação de tais casos, digamos para a descoberta do material digno de estudo e carecendo de mais aprofundado exame.

Se, portanto, concluimos sem esforço pela necessidade da integração sistemática dos engenheiros silvicultores, em serviço nas Matas, nos estudos e trabalhos que à investigação florestal portuguesa dizem respeito, resta apenas, agora, que se esboce em linhas muito gerais uma orgânica, mais modestamente um arranjo, que torne possível a referida integração.

Admitamos, para começar, que a investigação laboratorial, base de todo o sistema, está devidamente reforçada, com representação suficiente das várias modalidades científicas e com a satisfação de todas as afinidades, de modo a que se produzam os contactos úteis e uma colaboração francamente produtiva.

Veríamos possìvelmente, nestas condições, construir-se um *instituto central* capaz de realizar tarefas de tipo mais geral, podendo interessar a todos os núcleos de investigação. Dele viriam naturalmente as directivas de todo o movimento; para o efeito, teria autoridade suficiente o respectivo corpo de direcção, quando neste estivessem representadas, no mais elevado grau, a hierarquia e a competência especial. Admite-se, como de bom carácter, a ligação do ensino superior de Silvicultura às funções deste Instituto Central, norma usada com bons resultados em vários pontos e sempre com dupla vantagem: para a investigação em si mesma e para o ensino profissional.

Igualmente se compreende, a partir deste centro de orientação e de trabalhos, que nele vivam em bloco — com mais rendimento — e não fragmentàriamente dispersos por outros núcleos, serviços especiais como sejam os de *estatística matemática aplicada*, destinada à interpretação dos resultados experimentais como, para começar, ao fornecimento das regras de montagem das diversas experiências, de modo a que se torne possível, para cada uma, o ulterior tratamento estatístico, quando indispensável.

A este núcleo central somar-se-iam aqueles regionais e especiais de que temos, já hoje, os dois bons exemplos citados e sobre cuja organização não é da índole deste escrito, de mais, estabelecer qualquer juízo crítico.

Teríamos finalmente, feitas para o caso as necessárias remodelações, e por vezes simples ajustamentos, o estabelecimento de uma comparticipação obrigatória das Matas e Perímetros florestais, por intermédio de alguns dos seus técnicos — e com intensidade crescente, *reforçados os núcleos sempre que oportuno* — na realização dos trabalhos de investigação, obedecendo em cada ano a um plano de estudos superiormente aprovado. Qualquer técnico ligado à estrutura actual dos Serviços reconhecerá, pelo menos para as Administrações mais trabalhosas — e dentro de pouco todas o serão em alto grau — que é incompatível a tarefa de Administrador com esta outra de Investigador — cooperante que se propõe. Cremos que é mal este que tem um só remédio: o reforço dos núcleos técnicos, conjugado com o alijamento de certas tarefas, menos técnicas, para funcionários administrativos.

O que importa, acima de tudo, para que a classe se eleve e progrida, e se imponha em última análise, é que radique cada vez mais fundamente as raizes do próprio saber no solo pátrio; o que importa é dar-lhe condições de praticar, cada dia, com mais energia e maior entusiasmo este enraizamento nutriente, já que ele assume, perante o bem comum, aspecto vital.

A Engenharia Agrícola e a Investigação Técnica [1]

por

P. DE VARENNES E MENDONÇA

Professor do Instituto Superior de Agronomia

1. A Engenharia—que, no dizer de Tredgold, visa a «controlling and utilizing the forces of Nature for man's use and benefit» — abrange actualmente toda a técnica da produção e a maior parte da dos transportes.

Caracteriza-se fundamentalmente pelo estudo e emprego da máquina e da estrutura. E é, sobretudo, à importância sempre crescente daquela que a Engenharia deve o rápido e contínuo alargamento do seu campo de acção.

A este alargamento corresponde, por necessidades imprescindíveis de especialização, uma ramificação cada vez maior.

A máquina constitui o centro de estudo da Engenharia Mecânica. A estrutura domina a actividade do técnico que uma cristalização de linguagem persiste em designar, nos países de idioma português e inglês, por Engenheiro Civil; mas que recebe na Alemanha o título de *Bauingenieur*, em França, o de *Ingénieur de Ponts et Chaussées* e, em Espanha, o de *Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos*.

A extrema importância destes dois ramos — Engenharia Mecânica e Engenharia Civil — e a sua frequente interpenetração são responsáveis pela tendência hodierna à sub-divisão e novo arranjo de que

---

(1) Contribuição para o 2.º Symposium — Organização da Investigação Científica Ligada à Agricultura — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

são exemplos as Engenharias Hidráulica, Sanitária, Municipal, de Caminhos de Ferro, de Automóveis, Aeronáutica e a recente Engenharia Acústica.

Os outros ramos, sem deixar de encontrar na estrutura e na máquina o seu tronco comum, vão buscar a outros sectores do conhecimento apoio mais ou menos extenso. É assim que a Química predomina na Engenharia Químico-Industrial, a Óptica na Engenharia Óptica e a Electricidade na Engenharia Electrotécnica.

Do ponto de vista científico, todas as especialidades citadas até aqui se baseiam quase exclusivamente nas chamadas Ciências Físico-Químicas, no que se distinguem bastante da Engenharia de Minas, da Agronómica e da Florestal, as quais utilizam em larga escala as Ciências Naturais.

Contudo, verifica-se que, no ensino e na acção, a Engenharia de Minas marcha com frequência a par da Civil, e quase nunca da Agronómica ou da Florestal (1).

A razão deste aparente paradoxo está, como é sabido, na diferença existente entre o material vivo e o inerte.

É esta oposição fundamental que explica o facto das Engenharias Agronómica e Florestal formarem um grupo à parte, caracterizado por uma máxima complexidade.

Na Engenharia Agronómica, cujo objecto é o aumento e melhoria da produção agrícola, é uso, de sabor um tanto arcáico, isolar o ramo da Engenharia Agrícola, englobando e separando-as artificialmente do conjunto as actividades que à estrutura e à máquina estão mais intimamente ligadas.

A separação não corresponde às realidades, tornando-se muitas vezes difícil e imprecisa, o que dificulta bastante a execução do presente ensaio.

2. Ciência e Técnica, duas irmãs, caminhando juntas pela acidentada vereda do progresso, ajudam-se mutuamente a vencer os inúmeros obstáculos que se lhes deparam. O observador distante pode confundi-las num corpo único, mas a sua dualidade é bem real.

A mais nova, a Ciência, é espiritualmente idealista; tem o culto da teoria e do geral; mede o seu avanço pela lógica com que explica

(1) Em Sopron (Hungria) existe uma *Escola Superior das Minas e das Florestas.*

e pelo rigor com que prevê. A mais velha, a Técnica, é materialìsticamente utilitária; aprecia o seu valor pela eficácia com que realiza e lança mão, sem preferência que não seja ditada pela comodidade ou a segurança, tanto do conhecimento científico como do vulgar.

A Ciência, eivada de preconceitos aristocráticos, pretende dominar a plebeia Técnica e não lhe consentir que saia do estreito sector da Ciência Aplicada. A Técnica conta-lhe, com certa malícia, a história do químico que matou a família à custa de insistir em fazer cozinha científica, ou então a do físico que, após aturado estudo da Dinâmica dos Fluidos Viscosos Incompressíveis, se lançou à água convencido de que sabia nadar... e morreu afogado.

A tais amigáveis desacordos, sobrepostos a uma sólida fraternidade, devem corresponder métodos distintos de investigação.

Assim se me afigura, de facto.

Os métodos gerais de investigação da Engenharia Agrícola são os de toda a Técnica e diferenciam-se bem do método das ciências concretas.

Estes métodos gerais são três e, por conveniência de exposição, denominá-los-ei *método teórico, método empírico laboratorial e método empírico prático.*

O primeiro, o *método teórico,* consiste em solucionar os problemas técnicos particulares por aplicação de conhecimentos científicos gerais; o recurso aos dados experimentais limita-se à fixação dos valores a atribuir aos parâmetros característicos do problema específico considerado. É o método da Ciência Aplicada.

É paralelo da fase analítica ou dedutiva do método científico, mas distingue-se dela pela sua finalidade. Em Ciência pura, a dedução procura tão sòmente encontrar consequências particulares que, postas em confronto com a realidade, permitam confirmar ou infirmar a super-estrutura teorético-explicativa. Ao passo que, na Técnica, o fim é obter soluções efectivas dos problemas práticos.

O método teórico individualiza-se pela elegância das suas soluções, pelo sentimento de rigor e segurança que dá a quem dele se serve, e ainda pela economia do seu emprego. A sua generalização a campos cada vez mais vastos constitui o ideal do progresso técnico.

A utilização eficaz deste método pressupõe um avanço considerável, direi mesmo a maturidade, das ciências em que se baseia. Tal se verifica, sem dúvida, com as que fundamentam a Engenharia Agrícola, a qual encontra assim no método teórico um dos seus habituais processos de trabalho.

À maturidade científica corresponde um recurso, mais ou menos largo, à linguagem matemática. Por isso, o método teórico resume-se, muitas vezes, a uma dedução conduzida com aquela linguagem abreviada e tem por resultado típico a chamada *fórmula racional.*

O método a que chamei *empírico laboratorial* consiste na organização de verdadeiras experiências ou de meras observações sistemáticas.

O investigador não se limita à obtenção dos dados experimentais; sujeita-os a uma subsequente elaboração de carácter generalizador. Em consequência, este método é difícil de distinguir da fase sintética ou indutiva do método científico, tanto mais que a uma tentativa de diferenciação se pode sempre opor o velho argumento: «todo o conhecimento válido tende com o tempo a tornar-se científico, de forma que qualquer procedimento experimental bem conduzido é trabalho científico». Dispenso-me de encetar aqui uma discussão de interesse mais académico que real. Limito-me a perguntar, por exemplo: quando um Engenheiro Agrónomo organiza uma experiência de campo destinada a informá-lo sobre qual de cinco fórmulas de adubação mais convém à cultura do trigo na região em que trabalha, ¿que contribuição científica fornece ele e qual é a ciência que ficou valorizada?

Duma forma geral, o método empírico laboratorial é um método caro. Contudo, no estado actual dos nossos conhecimentos, é complemento indispensável do método teórico, conduzindo com frequência às soluções mais económicas.

Tende, hoje em dia, a racionalizar-se cada vez mais, não dispensando em numerosos sectores extensa utilização do corpo de doutrina denominado Estatística Matemática.

O outro aspecto do empirismo técnico é-nos dado pelo método a que chamei *empírico prático.*

É um complexo processo de tentativas e aproximações sucessivas, conjugado com raciocínios por analogia e larga utilização de conhecimentos isolados e, por conseguinte, desprovidos de valor científico. Anda intimamente ligado à realização, com a qual muita vez se confunde. Na sua forma mais nobre, preside à invenção e a ele deve o Homem exclusivamente a maioria das suas aquisições fundamentais: a casa, o carro, o barco, o machado, o arado, a própria agricultura. Durante milhares de anos reinou sòzinho e acompanhou a humanidade na sua constante luta pelo domínio da Natureza. De aplicação mais morosa que o método laboratorial, tem a vantagem de exigir recursos materiais, em regra, mais reduzidos.

Hoje em dia, os três métodos citados são indispensáveis à resolução específica dos diferentes problemas técnicos. O progresso técnico-científico permitirá dispensar cada vez mais os métodos empíricos a favor do teórico. As exigências crescentes de rapidez e precisão substituirão sistemàticamente o método empírico prático pelo laboratorial. Mas, não creio que jamais se revele possível nem útil eliminar, de todo, o recurso ao método empírico prático.

Actualmente, qualquer trabalhador técnico, que não seja um mero executante, deve ser capaz de servir-se na sua profissão dos três métodos citados, dando a um ou outro a preferência — ou, mais frequentemente, conjugando-os —, de harmonia com as necessidades e os recursos do momento.

Porém, o ambiente impõe ao homem de gabinete, ao de laboratório e ao de campo ou da fábrica um emprego desigual dos três métodos. O investigador de gabinete utiliza predominantemente o método teórico, o de laboratório o método empírico laboratorial; finalmente, o técnico de campo, o realizador por excelência, vê-se obrigado, quer queira quer não, a aceitar e respeitar normas de trabalho subordinadas em larga escala ao método empírico prático.

Julgo que nunca é demais insistir sobre este ponto: o chamado Engenheiro Agrónomo de campo não é, nem deve ser, um simples aplicador da técnica rotineira ou das inovações resultantes da investigação conduzida pelos homens de gabinete e de laboratório. Se, por um lado, lhe compete seguir as linhas de trabalho daqueles, dando os últimos retoques e fazendo os ajustamentos finais dos novos processos; por outro lado, pode, deve e sempre o tem feito, tomar uma atitude activa ante os problemas por resolver, iniciando a investigação com os elementos de que dispõe. Muitas vezes, quase sempre, não possuirá nem os meios materiais necessários à adopção, dia a dia mais complexa, de método empírico laboratorial, nem os conhecimentos científicos especializados indispensáveis ao emprego do método teórico; mas, usando o método empírico prático, facilitará sempre o posterior trabalho dos investigadores profissionais e, não faltam os exemplos, chegará por vezes a resultados cuja validade eles não poderão fazer mais que confirmar.

3. Outro ponto que desejo focar mostra bem a diferença existente entre o labor técnico e o científico. Quero referir-me à indeterminação dos problemas técnicos, opondo-se à univocidade dos resultados científicos. Em regra, qualquer problema técnico é susceptível de inúme-

ras soluções. A esta multiplicidade, procura obviar o Engenheiro recorrendo, ora a hipóteses simplificativas, mais ou menos apoiadas na prática anterior, ora a critérios éticos, estéticos ou económicos. Contudo, a indeterminação subsiste com frequência, de forma que a opção final resulta dum acto voluntário baseado naquela qualidade indefinível a que é uso dar o nome de bom-senso. Parece-me justo afirmar que a solução definitiva dum problema técnico depende, bem mais que a dum científico, da personalidade do seu autor.

4. Os problemas científicos são sempre de alcance universal. As questões técnicas, pelo contrário, têm uma esfera de interêsse imediato muito variável, que vai desde o plano mundial até aos apertados limites do individual e do local.

Confinando-nos ao estreito e mal delimitado sector da Engenharia Agrícola, é difícil, no momento presente, enunciar um problema que, aguardando solução satisfatória, seja de interêsse e importância universais comparáveis, por exemplo, ao da profilaxia e cura da tuberculose pulmonar.

Em contra-partida, colocando-nos no ponto de vista nacional, as questões pupulam por todos os lados, surgem em todos os momentos e resistem a qualquer tentativa de enumeração de carácter esgotante.

Lembremos os inúmeros problemas de irrigação e enxugo que o País procura agora resolver de maneira sistemática; a determinação dos tipos de nitreiras mais eficazes sob todos os aspectos; as várias questões ligadas à conservação das colheitas, em particular à construção de silos e celeiros; a adaptação às diferentes condições regionais das máquinas de cultura, de colheita e tecnológicas; o problema da construção de forma rápida e económica dos caminhos agrícolas; a obtenção de máquinas ajustadas aos modernos métodos de defesa contra a erosão do solo.

Em todas estas questões, de extensão muito desigual, a Engenharia Agrícola intervem de forma predominante ou mesmo exclusiva. Creio que o seu breve enunciado bastará para não deixar dúvida sobre o lugar de destaque que a Engenharia Agrícola deverá ter no desenvolvimento da nossa agricultura.

5. Para terminar, não posso deixar de manifestar a convicção de que, na época presente, muito mais importante que investigar é realizar. De forma nenhuma quero dizer com esta afirmação que se possa, ou deva, pôr totalmente de parte a investigação. Sei bem como, no domínio

da Técnica, as duas actividades se completam, como a mais insignificante realização, para que seja útil e duradoura, exige um estudo prévio consciencioso que, muitas vezes, é uma verdadeira investigação. Mas, parece-me evidente que, como mostram as transformações determinadas pela segunda guerra mundial, a bagagem de conhecimentos possuida pelo Homem contém uma potencialidade de realização muito superior à utilizada.

Procurar, subordinando mais a investigação científica à investigação técnica e esta às necessidades imediatas da realização, pôr as condições de vida da humanidade de harmonia com o seu saber, parece-me um ideal bem digno de alguns sacrifícios.

Zonagem sob o ponto de vista paisagista [1]

por

FRANCISCO CALDEIRA CABRAL

Professor Extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

Toda a actividade do homem neste mundo se destina evidentemente a satisfazer as suas necessidades quer materiais quer espirituais e por isso é necessàriamente dominada por interesses humanos. Mas como esse domínio é mais evidente numas do que noutras actividades, pode acontecer — e é mesmo frequente — perder-se o homem no pormenor, ficar atido ao ambiente restrito da sua especialidade, perdendo de vista a finalidade última e universal do seu trabalho e desprendendo-se do enquadramento no plano geral.

Ora a Arquitectura Païsagista procura justamente, apoiando-se nos conhecimentos especializados, manter sempre esse ponto de vista de conjunto em que todos os interesses se harmonizam e se fundem para alcançar os fins pròpriamente humanos.

Antes de entrar na minha exposição desejo fazer um esclarecimento. Muitos ficarão certamente desiludidos com as minhas palavras, porque esperavam que eu como Arquitecto Païsagista lhes viesse fazer o louvor da árvore e da floresta ou dar receitas certas e infalíveis para embelezar a paisagem, e em vez disso ouvirão discorrer sobre conceitos científicos ou técnicos. É que longe de despresar a beleza das coisas pretendemos que ela deve ser o reflexo espontâneo da boa adequação da obra ao fim proposto, como qualidade intrínseca, e não como geralmente se supõe em resultado de uma série de operações acessórias posteriores — e portanto extrínsecas — chamadas de «embelezamento». Trata-se de criar obra bela e não de embelezar o que de início era defeituoso, seguindo o velho ditado de que «quem torto nasce, tarde ou nunca se endireita».

---

[1] Contribuição para o 4.º Symposium — O Resurgimento Florestal do País — do I Congresso de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Compreende-se portanto fàcilmente que o ponto de vista païsagista sobre zonagem mais não será do que a síntese dos pontos de vista já expostos — edáfico, climático e geobotânico — conjugados com o ponto de vista humano.

Pretende o homem desde sempre tirar o máximo proveito da terra conciliando duas necessidades até certo ponto opostas:

Obter o rendimento máximo em cada momento.
Garantir a permanência desse rendimento, ou até aumentá-lo, através dos tempos.

Na boa realização destes dois objectivos se contém afinal o programa da zonagem. Por um lado, a árvore é elemento indispensável de produção e é aquele que melhor assegura a permanência do rendimento, mas por outro lado, ela é a forma menos intensiva de exploração da terra comparada com todas as outras culturas. Sempre se me afigurou, por isso, não ser possível conceber uma distribuição dos povoamentos florestais senão em íntima correlação com a exploração agrícola e como complemento desta. Quer dizer: a mata deverá ser distribuída de forma a garantir em primeiro lugar o abastecimento dos seus produtos directos (madeiras, lenhas, etc.) espalhados quanto possível por todo o país, em segundo lugar onde seja necessária para valorizar as outras culturas e, finalmente, naqueles terrenos em que ela represente a única forma possível de revestimento.

O bom equilíbrio biológico da paisagem, exige por outro lado, que a mata e as árvores se encontrem distribuídas por todo o país (o que aliás vem ao encontro das necessidades económicas), não devendo por isso ligar-se zonagem, à ideia de atribuir a função florestal a extensas regiões, ao passo que doutras, porventura igualmente extensas, a mata seria banida. Sabemos que todas as paisagens de antiga e intensa cultura — e a maior parte das nossas estão nesse caso — são paisagens de policultura, de que entre nós poderão tomar-se como o mais perfeito exemplo, o Minho e as Beiras.

O nosso Colega Vieira Natividade chamou a atenção neste Symposium para a necessidade de considerarmos a mata como um todo orgânico, com a sua biologia própria e mostrou claramente, que não a podemos ver apenas como fábrica de produtos, à luz de um critério meramente quantitativo. Apoiando inteiramente este ponto de vista, quero dizer, que o critério orgânico e biológico tem de ser alargado a

toda a paisagem. Não é só a floresta, com as suas árvores, arbustos e ervas, a sua microflora e microfauna, mas também o conjunto das culturas agrícolas, que formam um todo, em que se fazem sentir as influências recíprocas e inter-dependentes.

Se até certo ponto é verdade podermos dar à agricultura um carácter de artificialidade impossível de manter na mata, não é menos verdade, sobretudo em relação à permanência da fertilidade, que é impossível com o tempo, manter esse artificiosismo numa direcção contrária às leis naturais, não podemos hoje continuar a encarar soluções, como, por exemplo, drenar de inverno até ao excesso, para com estações de bombagem irrigar de verão. As soluções que procuramos serão antes, pela boa distribuição das matas e dos prados, das terras de regadio e de sequeiro, estabelecer o novo equilíbrio ao serviço do homem mas em que os agentes são as forças naturais, como aquelas barcaças que aproveitando a corrente do rio nos levam de uma a outra margem, apenas pela acção de um cabo e de um leme.

Assim nós procuramos no estudo das leis biológicas dos povoamentos naturais, descobrir como havemos de os transformar noutros povoamentos, que servindo-nos a nós, continuem de acordo com as leis, que a natureza desde sempre nos impôs. Para tanto teremos de adaptar mais do que substituir, de aproveitar ao máximo o que a natureza nos deu, e assim vemos hoje felizmente todos concordes em que as nossas essências voltem a ocupar o lugar, que de direito lhes compete. Nesta adaptação, porém, é bom que se diga, que não cabe só aos silvicultores e agrónomos a tarefa de produzir o que necessitamos, mas igualmente a todos a de procurar com o que podemos produzir satisfazer as nossas necessidades. É por isso que a investigação científica é indispensável em todos os campos, e que como disse o Prof. Sousa da Câmara, mal vai à indústria que procura resolver os seus problemas só pela execução técnica de soluções alheias.

Estou plenamente convencido que as nossas essências florestais, cuja utilização nos é hoje imposta pelo ponto de vista biológico e orgânico da paisagem, como da floresta, poderão também satisfazer à maioria das exigências técnicas do consumo, uma vez encontradas as soluções convenientes. Lembro-me de uma pequena notícia aparecida há tempos nos nossos jornais e que mostra claramente a minha ideia. Com a guerra diminuíram as disponibilidades de carvão em Estocolmo, e segundo dizia o jornal, os técnicos conseguiram aproveitar os lixos da cidade para a produção de energia eléctrica, realizando assim uma economia de carvão de 60 % que se virá a manter mesmo depois de

acabada a guerra. Parece-me esta a melhor resposta àqueles que nos vêm dizer que os carvões portugueses não servem. Serão piores que o lixo de Estocolmo? O conto aplica-se igualmente aos que afirmam que as nossas madeiras de freixo e de carvalho p. ex. não servem nem podem substituir as que importamos da América do Norte ou dos países europeus.

Para obter o equilíbrio biológico da paisagem é evidente que a distribuição das árvores — em macissos ou isoladas — é de importância fundamental. Parece-me porém indispensável dizer desde já que não podemos de forma alguma ter em mira a reconstituição não só da floresta climax, mas tão pouco da paisagem primitiva. A nossa paisagem, cujo principal factor genético é o homem — apoiado evidentemente nas forças naturais, mas em que estas não são mais do que as possibilidades que o bloco de pedra oferece ao escultor, — terá de ser coisa muito diferente do que os primeiros homens encontraram. A própria arborização tem uma constituição diversa, claramente manifestada nas formas de povoamento de soutos e olivais, dos pomares e árvores isoladas que adiante consideraremos ao lado dos povoamentos clássicos. Todos eles representam na paisagem cultivada parcelas da função primitiva da floresta, adaptadas às nossas exigências.

Quanto ao aspecto e utilização das matas todos são concordes na necessidade de existência e salvaguarda da manta viva florestal. Mas embora este facto já de há muito se tenha reconhecido a verdade é que em toda a Europa o problema continua por resolver. É que a manta viva é indispensável à agricultura!

Quer-me parecer que a solução estaria em reservar determinadas áreas para a produção de matos e outras para a mata. Ficaria assim reduzida a área florestal e em parte também a área agrícola, mas essa redução (aliás inevitável para alguns aspectos da produção sempre que se pense em zonagem) seria compensada pelo melhor aproveitamento de cada zona de produção especializada. A reserva de matos será, a meu ver, a única forma de conservar a fertilidade do solo florestal, e não só garantir à mata melhores condições de vida — e portanto de produção — mas ainda de lhe permitir que exerça eficazmente todas as suas funções de protecção do solo, do clima e da fauna.

Por outro lado, sendo os matos — penso nos Ulex, Ericas, etc. — formas de degradação da floresta, incompatíveis com o denso coberto florestal, também a agricultura muito terá a lucrar com esta dissociação, pela melhoria dos matos. Lembramos-nos das regiões mais

elevadas da Serra da Estrela, onde hoje pouco mais se tira das matas do que caruma e um ou outro pé de giesta e de sargaço. Já ali se faz tradicionalmente a cultura da giesta para camas, em rotação pobríssima com o centeio. Simplesmente esses giestais não oferecem geralmente a necessária protecção contra a erosão e por isso são factores de empobrecimento e não de riqueza.

Outro caso de conveniente dissociação, se me afigura ser o dos montados de sobro alentejanos, em que hoje se faz a cultura cerealífera e cujas péssimas condições de exploração em relação ao sobreiro, já foram focadas por Vieira Natividade. Estão as árvores condenadas a envelhecimento precoce, e o trigo — planta de estepe — sempre prejudicado pelo ensombramento. Julgo ser este um caso em que os benefícios da dissociação cultural seriam inegáveis. Reservando para a cultura cerealífera folhas de dimensões e formas convenientes, — a estudar em cada caso segundo o relevo e as características do solo — ficariam essas folhas rodeadas por largas faixas de montado com 100 m. e mais, em que se poderia fazer uma exploração silvícola correcta. A primeira vantagem, seria logo, podermos atribuir a cada cultura as manchas de terreno que mais lhe conviessem, visto que, felizmente, elas são dispares nas suas exigências. Poderia aumentar-se bastante a densidade do montado, sem inconveniente para o cereal e poderiam dispensar-se as arreias tão funestas para a vida das árvores e para a qualidade da cortiça. Os matos cresceriam à vontade no montado ficando no entanto reduzido o perigo dos fogos, uma das razões que geralmente se aduzem em favor do cultivo dos montados, porque a disposição em faixas tornaria mais fácil o isolamento do perigo. Finalmente no meio da seara deveriam ficar algumas, poucas, árvores dispersas que manteriam o contacto florestal e serviriam de abrigo aos gados e pastores.

E assim chegamos a outro ponto, que me parece muito importante, ao encarar a zonagem do ponto de vista paisagista, a compartimentação. É que há geralmente a tendência para considerar a zonagem num plano, quando de facto ela resulta em primeiro lugar de volumes, de espaços a três dimensões. Muito embora se considere a influência do relevo falta quase sempre a visão plástica da paisagem. Logo a seguir à orografia, é a árvore o elemento de volume mais importante da paisagem.

Os compartimentos da paisagem não são estanques mas antes ordenados segundo uma hierarquia orgânica, desde os grandes espaços geográficos — a Península, o centro da Europa, limitado pelos Alpes,

pelos Riesengebirge, pelos Cárpatos, etc. — até aos pequenos espaços dos pomares com as suas sebes ou dos campos minhotos com as suas ramadas e bardos. Esta compartimentação é indispensável ao bom equilíbrio biológico e até social da paisagem, e índice seguro do seu maior ou menor grau de perfeição. São assim as paisagens inglesas mais afamadas, como as do Condado de Surrey; é assim na Alemanha o Mecklemburgo; como é assim entre nós o Minho e Beira Alta, sem dúvida aquelas em que os portugueses melhor partido souberam tirar da terra. Pelo contrário a Cova da Beira e o Alentejo não apresentam compartimentação e são também as regiões onde mais longe estamos ainda do nosso ideal de zonagem e de intensificação cultural, são de facto as mais pobres.

No Alentejo, além da compartimentação que já sugeri com os montados de sobro, muito há ainda para fazer com o aproveitamento das margens de rios e ribeiros para plantação de árvores de folha caduca — choupos, freixos, ulmeiros, etc. — que poderiam constituir outras sebes, protegendo as margens dos cursos de água, regularizando o clima pela sua forte evaporação e produzindo madeiras que faltam quase por completo no sul do País. Acompanhadas dos arbustos próprios da associação dariam abrigo e possibilidades de multiplicação a muitos pássaros benéficos que hoje, à falta de protecção, vão rareando a favor do pardal daninho. Também a resolução de muitos problemas de drenagem alentejanos criará zonas favoráveis ao estabelecimento de manchas de arvoredo de folha caduca.

No Ribatejo seria vantajosa a criação de sebes de compartimentação nas baixas. Estas sebes, não excessivamente densas, seriam constituídas por árvores de folha caduca e serviriam para a protecção do vento, colocadas ao longo das valas e dos caminhos, em conjunto com o sistema geral de irrigação e drenagem, e em contacto com as massas florestais das encostas. Claro está que a zonagem florestal está intimamente ligada com o problema da regularização da economia da água e por isso se torna indispensável arborizar convenientemente as encostas. Nós não temos água a mais, mas sim muitas vezes água mal distribuída e mal localizada.

No Centro e nas regiões montanhosas do Norte, numerosas encostas hoje cultivadas com cereais, e dando produções miseráveis, nunca deveriam ter saído da zona arborizada ou de matos e precisam urgentemente de voltar a esse estado. São essas encostas desnudadas, esqueléticas, a maior causa das cheias dos rios e do carácter torrencial dos nossos ribeiros, que de ano para ano se acentua, juntando assim

aos estragos das cheias os prejuízos da falta de água no verão. Precisamos urgentemente proteger as nascentes, para poder intensificar as culturas de regadio, e também as de sequeiro, dependentes dos gados, a que as primeiras asseguram a existência. É, portanto, indispensável arborizar todas as encostas a partir de certo declive, variável com a natureza do solo e a sua resistência à erosão, que terá de ser determinada pelos especialistas em pedologia.

No Norte, a protecção da encosta, deverá realizar-se pela armação em socalcos ou pelo estabelecimento de prados permanentes até onde chegue a água de rega e lima, seguindo-se-lhe a zona reservada aos matos — cortados segundo as curvas de nível — e depois a mata até ao cume ou até ao planalto conforme os casos.

Para que a mata cumpra estas finalidades, é preciso porém que obedeça a certas características, das quais a primeira é ser explorada em jardinagem, a segunda é conservar a manta viva, e a terceira é ser constituída como já foi dito por uma associação correcta em face das indicações da fitosociologia. Ora, é frequente observar-se justamente o contrário, como seja a destruição de matos de encosta para plantação de olivais, sem mais protecção do que umas pedras junto de cada árvore, para que elas não sejam completamente arrancadas pela água. Em 1938 tive ocasião de ver muitas plantações deste tipo nas encostas abruptas da foz do Zézere, e outras conheço muito mais recentes no Concelho de Seia.

Mesmo que a mata obedeça a todos os requisitos enunciados ainda serão necessárias obras complementares de fixação da água, a principal das quais consiste na abertura de regos horizontais que impeçam o seu escoamento superficial e favoreçam a infiltração. Não se pense que seja isto trabalho insano e excessivamente dispendioso. Posso dizer por experiência própria que bastam alguns regos abertos à enxada de espaço a espaço para se conseguir o efeito desejado ou, pelo menos, melhorar muito o estado actual. A resolução destes problemas depende mais do somatório de um elevado número de pequenos efeitos do que de grandes obras feitas num só local, e assim, o esforço repartido por muitos será fàcilmente suportável e de incalculáveis benefícios para todos.

Outro problema intimamente ligado com o que temos estado a tratar é o da arborização dos baldios serranos. São estes sobretudo utilizados para pastagem estival e para a produção de matos. Em regiões como as da Serra da Estrela, a falta destes pastos faz-se sentir tanto mais quanto no verão a água não chega para regar os prados

permanentes das encostas mais baixas, e os prados anuais — que nessa altura absorvem a água — acabaram de ser semeados em consociação com o milho, ou em Setembro após a colheita da batata, e não estão por isso em condições de dar pasto aos gados. Encontram-se os pastos das grandes altitudes em lamentável estado de degradação devido sobretudo à falta de ordenamento que conduz a uma apascentação excessiva, mas ao pensarmos na arborização das serras não os podemos encarar como uma concessão magnânima feita aos habitantes da Serra, deixando-lhe uns cantinhos para esse efeito, mas pelo contrário temos de arborizar em função do melhoramento e valorização das pastagens. Será ainda indispensável verificar antes de mais, como muito bem disse o Prof. João de Vasconcelos, se o prado não constitui o único revestimento possível como no caso citado das Cevennes, se bem me recordo. Ora eu não sei se o Nardetum da Serra da Estrela não está também — refiro-me é claro às grandes altitudes acima de 1.600 m. do lado de Gouveia — exactamente nessas condições. Seja como fôr necessitamos de estudar aprofundadamente as possibilidades de melhoramento da todos os pastos serranos, inclusivé através da mata, como reguladora da humidade atmosférica, da toalha de água do solo, da distribuição da neve e protectora do vento, um dos elementos que entre nós parece condicionar o Nardetum — uma das formas mais pobres da pastagem.

O que se disse para o Norte aplica-se igualmente à região em volta de Lisboa e mais concretamente à região que se estende ao longo do Tejo até ao mar, por um lado, e pelo outro até à Serra de Sintra, e que nos oferece toda um aspecto da maior pobreza e miséria. Desarborização quase completa, searas pobres em terrenos onde mais abundam as pedras que a terra — salvo algumas aluviões e solos da mancha basáltica —, e por toda a parte uma superabundância de matos que não constitui como noutras regiões previdência e boa norma de cultivo porque está em manifesta desproporção com a área cultivada e é aproveitada em grande parte para pastagem de vacas leiteiras — o que só à força de o termos visto sempre pode parecer acreditável, — e para combustível de fornos de cal, à falta de melhor. Foi tal a destruição que até se chegou a pôr em dúvida a possibilidade de arborizar esta região. As tentativas foram feitas a princípio inteiramente ao acaso com Eucalyptus das mais variadas espécies, com Cupressus, etc., e quase sempre com resultados puramente negativos. E no entanto já há alguns anos ao ler a descrição que faz Braun-Blanquet das sucessões da Garrigue mediterrânea, e ao observar alguns

restos de vegetação espalhados por quintas antigas, me convencera de que era não só possível arborizar a região, mas que ela já fora arborizada. Felizmente os estudos posteriores de que tenho tido conhecimento como os dos nossos Colegas Francisco Flores e José Maria de Carvalho não só confirmaram estas suposições, como excederam largamente a minha espectativa.

Ao determinar as áreas a arborizar deveremos também aqui deixar os matos necessários à agricultura, cuja área terá de ser, apesar de tudo, bastante elevada, pois não podemos esquecer que sobretudo as terras calcáreas necessitam de estrumações abundantes e frequentes devido ao clima que provoca uma activa destruição do humus. Não temos de considerar nesta região apenas o problema da erosão mas igualmente o de abrigo dos ventos que são, a meu ver, um dos mais importantes factores limites da cultura na região. Tenho verificado muita vez que a vegetação seca primeiro nas encostas viradas a Norte do que nas do lado Sul, e nas estações da linha do Estoril é fácil fazer esta verificação junto aos cais de desembarque, onde as paredes que os suportam provocam diferenças extremas do microclima. Bem o provam aliás os engenhosos sistemas de abrigo usados tradicionalmente na região, desde as sebes de buxo e canaviais aos muros de pedra solta ou alvenaria que não tem outra função. Mantendo as sebes e canaviais pretendemos no entanto alargar a compartimentação das hortas e pomares às próprias searas, com linhas de oliveiras e faixas de mata. O uso das linhas de oliveiras que podemos observar em muitas quintas antigas, entre elas a do Marquês de Pombal em Oeiras, parece-me ideia muito feliz, sobretudo nas zonas em que se não faz sentir o vento do mar, pois nos outros casos a oliveira pouco ou nada produz, não havendo por isso vantagem em a usar em vez das árvores florestais melhores produtoras de madeira e lenhas. Ao constituir as sebes florestais teremos de ter em atenção a acção do vento e dar-lhes forma conveniente, para não obtermos linhas de arvoredo com o aspecto que todos conhecem da estrada Lisboa-Sintra ou Sintra-Cascais. Árvores há como o Pinheiro Manso, o Pinheiro das Canárias, o Ulmeiro e a Oliveira, que apresentam enorme resistência ao vento, mas mesmo para as menos resistentes poderemos encontrar solução, quer protegendo-as com as primeiras, quer acompanhando-as dos arbustos de sub-bosque que formem do lado do vento cunha protectora.

Não se julgue que o espaço roubado por estas sebes às culturas é perdido. Esse êrro, que tem sido cometido entre nós, como o foi por exemplo também na Alemanha, provém de um exame demasiado super-

ficial da questão. A perda de espaço é certamente compensada, como o prova o seu uso em horticultura onde o espaço é bem mais valioso. A má influência do raizame das árvores é fácil de evitar abrindo uma vala de 0,60 — 0,80 m. de fundo entre as árvores e a seara e procurando sempre que possível interpor um caminho entre ambas. Já tive ocasião, aqui bem perto, na Terra Grande, de fazer a demonstração do que afirmo. As árvores do lado da Parada prejudicavam uma faixa de terra de cerca de 15 m. de largura. Bastou abrir a referida vala com 1 m. de largura por 0,60-0,80 m. de fundo e levantar um pouco as copas das árvores, que nalguns pontos impediam a manobra do tractor, para que a seara se desenvolvesse por igual até à margem da vala. Mas, estas objecções mesmo que fossem reais ainda seriam compensadas pelo abrigo do vento e pela conservação do CO^2 da respiração do solo e das plantas nas baixas camadas atmosféricas que tão larga influência tem na intensidade da foto-síntese, e portanto da assimilação das plantas, como o demonstrou Lundegardh.

E estando a tratar da arborização da zona em volta de Lisboa vou falar em seguida dos macissos florestais junto à cidade. É bom dizer que em Portugal existem felizmente poucas cidades com o carácter que hoje no estrangeiro é vulgar. A cidade moderna, corpo estranho sem ligação com a paisagem, como os grandes centros industriais modernos, era entre nós até há pouco inexistente, e creio que hoje apenas Lisboa e talvez o Porto estejam a evolucionar nesse sentido. Disse felizmente, e repito-o, porque a cidade moderna não representa um progresso, mas sim um dos maiores absurdos que o homem tem conseguido criar. A cidade deve ser de facto para a paisagem o que a cabeça é para o corpo, o seu centro, centro de irradiação de cultura, de comando, e ao mesmo tempo ponto de concentração económica da paisagem com intenso intercâmbio. Onde assim seja não há grande necessidade de nos preocuparmos com áreas florestais, ou outras, especialmente destinadas aos habitantes da cidade, porque o contacto com o campo se mantem vivo e directo. Quando porém a cidade se torna monstra, desproporcionada com a paisagem a que pertence, e que, por um ou outro motivo, começa a isolar-se sobre si mesma, então sim surge a necessidade de restabelecer o contacto perdido, pelo menos o espiritual se não for possível restabelecer já o contacto económico. Assim apareceu a necessidade dos parques e jardins que a princípio pareciam satisfazer as exigências dos higienistas, mas que a breve trecho se verificou serem impotentes para realizar não só esta finalidade como todas as outras, sociais e políticas, que deles se exigiam. Destas últimas uma das principais é

restabelecer o contacto ao menos espiritual entre o homem da cidade vivendo num meio quase 100 % artificial e o homem do campo e a natureza. Verificou-se que para isso o melhor era criar-lhe caminhos fáceis de penetração na paisagem e preparar esta até certo ponto para o receber. Está justamente no campo desta preparação a criação de áreas arborizadas sobretudo numa região como a de Lisboa onde elas tanto faltam. Foi certamente a intuição desta necessidade que trouxe a ideia da criação do Parque florestal de Monsanto, sòmente parece-me que a designação de «Parque» revela ainda apego a velhas concepções já ultrapassadas. Aquilo de que necessitamos, e que nos basta, não é de «parques», florestais ou não, — entenda-se que me refiro ao exterior da cidade — mas sim de matas sem mais, com aproveitamento silvícola integral. Só quem não conheça a mata ou não seja já capaz de apreciar as belezas da natureza, poderá julgar que alguma coisa se perdeu com a troca. A verdade é que a economia dos países e dos municípios não comporta hoje em dia as despesas sem proveito de parques com fins meramente estéticos e com centenas de hectares. Sejam elas matas para exploração normal de madeiras, sejam matas de revestimento e protecção do solo, ou sejam ainda reservas florestais com finalidade de estudo, devem sempre cumprir outra missão além da de recreio domingueiro do homem da cidade.

Justamente as reservas florestais podem prestar altíssimos serviços neste particular. Considere-se a beleza das matas da Arrábida, do Bussaco, da própria Tapada onde nos encontramos, de tantas outras, para se ver se não tenho razão. O choupal de Coimbra, cuja existência se encontra tão gravemente comprometida não só, como já disse o Prof. João de Vasconcellos, pela plantação de essências destruidoras, mas também creio eu pelas obras de hidráulica em curso no Rio Mondego que virão afectar grandemente o regimen da toalha freática, é uma demonstração ideal do que refiro, e muito gostaria de o ver incluido no número das nossas reservas florestais.

O ressurgimento florestal do País sob o ponto de vista fitogeográfico [1]

por

JOÃO DE CARVALHO E VASCONCELLOS

Professor do Instituto Superior de Agronomia

«A utilidade duma carta fitogeográfica é em primeiro lugar o seu interesse agronómico e florestal e, consequentemente, a definição das regiões agrícolas e florestais e da aptidão de cada uma», afirmámos numa conferência que intitulámos «Àcerca da Carta Fitogeográfica», realizada no Instituto Superior de Agronomia.

Citámos a propósito as opiniões de várias personalidades da maior categoria em Fitogeografia, algumas das quais não é demais repetir:

Assim: «Braun-Blanquet (1931), tratando da importância prática da sociologia vegetal, afirma que esta ciência tem dois fins principais de utilidade prática: um estático e outro dinâmico. O primeiro é o de pôr em realce o valor revelador dessas unidades biológicas que são as associações vegetais, e o segundo será atingido desde que se saiba prever as modificações da vegetação provocadas por influência natural ou uma intervenção artificial qualquer».

Referindo-se à cartas dos clímaces, Klika (1935) afirma:

«Estas poderão servir de base para a divisão do país em regiões naturais, florestais ou agrícolas, o que não deixa de ter importância, tanto teórica, como prática.»

O mesmo autor (1935) exprimiu a opinião de que seria conveniente começar a desenhar, sem demora, para todos os países da Europa cartas dos clímaces.

---

[1] Contribuição para o 4.º Symposium — O Ressurgimento Florestal do País — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Rubner (1935) frisa a alta importância da Fitogeografia para os florestais no seu livro «Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus».

Tal facto já está há muito reconhecido em Portugal na obra do Engenheiro Silvicultor Bernardino de Barros Gomes, muito devotado à Geografia botânica.

Mas para que não se julgue que são só os geobotânicos que atribuem à ciência a que se dedicaram uma grande importância, citaremos também a opinião do grande especialista em assuntos de prados e pastagens, o Prof. Stapledon (1928), expressa no seu livro «A Tour in Australia and New Zealand»:

«Nenhum conhecimento pode ser mais essencial como ajuda para uma exploração racional dum país que uma apreciação das relações (sucessionais) dos diferentes tipos de vegetação uns com os outros e para as variadas condições do solo e clima que obtêm.

Armados com estas informações é possível não só prever os melhores meios de permanente destruição de alguns tipos particulares de vegetação, mas também os melhores meios de conversão da vegetação natural, ou modificação gradual num tipo mais desejável, e finalmente encontrar os meios de estabilizar um tipo desejável e assim evitar a sua transformação num outro de menor valor».

Seria fastidioso continuarmos a juntar mais citações favoráveis pois, de facto, podemos afirmar desde já que:

A necessidade da carta fitogeográfica para a elaboração dum plano de revestimento florestal bem esclarecido é um caso evidente e reconhecido em todos os países civilizados.

Foi justamente a falta de estudos fitogeográficos prévios que conduziu a grande número de erros efectuados nos diversos países, quanto ao revestimento florestal.

Esses estudos, que esclareceriam o assunto, teriam evitado prejuízos graves, tanto quanto à aplicação de verbas em pura perda, como a deficiências de protecção do solo e até mesmo à sua destruição completa ou pelo menos para os fins convenientes.

Exemplos desses erros foram dados na conferência atrás referida, tais como dois citados por Braun-Blanquet:

Um pertence à história da rearborização das Cévennes meridionais em que «Todas as tentativas de arborizar a cumeada que vai do pico Fajole ao Grande Aigonal prosseguidas com rara tenacidade ficaram infrutíferas. Foram sucessivamente empregadas a *Picea excelsa*, a *Larix europaea*, o pinheiro arole (*Pinus Cembra*) e o pinheiro da

montanha; e todas as plantações foram destruídas. Estes resultados negativos eram de prever. A associação de prado primitiva, ainda suficientemente bem desenvolvida no pico Fajole, é muito significativa a este respeito. Além de algumas plantas nìtidamente alpinas, compreende em grande número o *Vaccinium uliginosum*, o trevo alpino e um junco (*Juncus trifidus*) que a este nível excessivamente baixo (1.550 m. apenas) em relação às outras montanhas das proximidades indica condições estacionais muito rigorosas. O *Juncus trifidus*, em particular, é conhecido como uma das espécies mais resistentes contra a acção mecânica do vento. Nenhuma jovem árvore se pode desenvolver numa associação dominada por este junco e pelo trevo alpino».

Devemos notar que os prejuízos não foram só os gastos inúteis mas também a destruição, com os trabalhos de arborização, da única protecção contra a erosão que esse solo possuia, a associação natural de plantas que o cobria.

Outro exemplo, de aspecto dinâmico, é o seguinte:

No colo do Ofen, no Engadine, encontra-se uma floresta imensa de pinheiro da montanha. Julgou-se durante algum tempo que se tratasse dum clímace, mas Braun-Blanquet, estudando o caso, verificou a existência de *Larix* nalguns pontos e que, além disso, o renovamento de certos pinhais se efectuava natural e quase exclusivamente pela *Pinus Cembra* e concluiu que o clímace devia ser uma associação em que as dominantes seriam estas duas árvores de maior desenvolvimento do que o pinheiro da montanha cuja floresta se originou por cortes rasos, feitos há muitos séculos. Um estudo superficial do caso, sem conhecimento da Fitogeografia, levava ao emprego do pinheiro da montanha, árvore de menor valor na arborização. Outro ensinamento se extrai deste exemplo, a desvantagem de cortes rasos em certas circunstâncias.

Não se julgue que entre nós também, apesar da obra meritória dos Serviços Florestais portugueses, que muito apreciamos, não se têm praticado erros lamentáveis, que apontamos não com o fim de crítica acérrima, mas para que não se repitam de futuro.

Por exemplo, podemos citar alguns casos que conhecemos, tais como:

A destruição do choupal das margens do Mondego, em Coimbra, com a introdução de espécies exóticas de muito menor valor, como eucaliptos.

O emprego na serra da Estrela, sobretudo nas cotas elevadas e

noutros pontos, do pinheiro bravo, o que causou espanto já a vários botânicos e silvicultores estrangeiros que nos visitaram.

A plantação na serra do Roboredo, que ainda há pouco tempo tivemos ocasião de observar, de ciprestes do Bussaco (*Cupressus lusitanica*) e a destruição do revestimento natural que na mesma serra se encontrava de carvalho negral (*Quercus pyrenaica*) em rebentação de toiça. Este revestimento era o clímace e tudo indicava que o caminho a seguir devia ser o da plantação de carvalhos para serem explorados em alto fuste, procurando-se substituir as toiceiras que davam produto de pouca valia, por árvores da mesma espécie ou de espécie afim, se tal fosse necessário.

O emprego no Marão de outras essências diferentes da *Quercus Robur* ssp. *Broteroana* e da *Quercus pyrenaica*, quando tudo indica que o *Quercetum caducifolium* era a associação climax e além disso estas árvores dariam madeiras utilizáveis na visinha Região Duriense.

Torna-se necessário que os nossos Engenheiros Silvicultores, bem como os Engenheiros Agrónomos, possuam maiores conhecimentos de Fitogeografia para o futuro.

A preparação botânica, tal como hoje lhes é fornecida, é insuficiente. Apenas possuem no seu curso uma cadeira de Botânica, embora esta ciência seja fundamental.

É facto que capítulos da Botânica especial são depois tratados noutras cadeiras, mas isto não supre a deficiência inicial.

Por exemplo, na Holanda na Escola Superior de Agricultura de Wageningen, são três as cadeiras de Botânica: uma em que se dá a Morfologia e Anatomia das Plantas, outra de Fisiologia Vegetal e outra de Sistemática e Geografia Botânica.

Entre nós o desdobramento da cadeira de Botânica, como já várias vezes foi tratado pelo Conselho Escolar do Instituto Superior de Agronomia, torna-se essencial, afim de a matéria de Sistemática, sobretudo das plantas de interesse agrícola e florestal, e de Fitogeografia aplicada poder ser convenientemente versada.

Deve notar-se que no estado actual da ciência torna-se indispensável, tanto para a Sistemática, como para a Fitogeografia, uma prévia preparação em Fisiologia Vegetal.

Antes que tal se consiga, era urgente que os Serviços Florestais deslocassem alguns silvicultores, com aspecto de maior permanência, para com a orientação do Gabinete de Botânica do Instituto obterem a preparação fitogeográfica que lhes é indispensável.

Assim de futuro os Serviços Florestais já poderiam ter o necessá-

rio cuidado de proceder a estudos fitogeográficos, antes de estabelecer qualquer plano de arborização, trabalho este a que até agora não têm infelizmente procedido.

A Estação Agronómica Nacional tem no seu programa a realização de estudos fitogeográficos, alguns já iniciados e um certo impulso foi dado por Sua Excelência o Subsecretário de Estado de Agricultura à realização de vastos trabalhos sobre o assunto, estando em curso explorações botânicas, que representam para Portugal alguma coisa de grandioso sob o ponto de vista científico e prático, para a elaboração de cartas fitogeográficas de duas regiões do País: A Região Duriense e a Península de Lisboa.

Para o primeiro trabalho encontrou-se o apoio material do Instituto do Vinho do Porto e o incentivo moral do seu ilustre Director Engenheiro Agrónomo José da Costa Lima e para o segundo a colaboração dos Serviços Florestais, a qual, no entanto tem sido muito irregular e descontínua, pois os engenheiros silvicultores que foram deslocados para receber a conveniente preparação em Sistemática botânica e Fitogeografia têm sido, por necessidades de serviço, frequentemente incumbidos de outras missões, apesar de já estarem, com a nossa ajuda desinteressada, a produzir trabalho muito útil.

A conclusão das cartas e estudos iniciados muito interessa ao estabelecimento de bases seguras para a rearborização de certos pontos das zonas abrangidas.

O Silvicultor deve ter sempre presente que:

O estudo do clímace e da série de associações que a este conduz permite-nos guiar artificialmente, ou melhor condicionar a Natureza no sentido de estabelecer, com as maiores condições de êxito, o revestimento gradual dum terreno desnudado, empregando as espécies próprias de maneira que as dominantes do clímace voltem a encontrar num terreno desnudado ou pior, que foi revestido erròneamente, por outras espécies não apropriadas, as condições que lhes são propícias e que só pelas etapas da clissérie se realizam.

«Um revestimento feito com espécies não apropriadas conduz a resultados duplamente desastrosos:

1.º — a adaptação das espécies introduzidas não é geralmente perfeita.

2.º — destroi-se o solo e outras condições naturais, sobretudo, frequentemente, as companheiras da associação que são indispensáveis ao bom equilíbrio natural desta».

Foi uma das nossas passagens da conferência, atrás referida, passagem justificada e em toda a parte compreendida pela moderna Silvicultura.

As matas não podem ser conduzidas fora de todas as condições naturais. Cada povoamento deve antes aproximar-se quanto possível duma associação vegetal perfeitamente equilibrada, a fim de que as condições do solo não sejam prejudicadas.

O equilíbrio biológico é sobretudo muito alterado quando se empregam árvores exóticas como dominantes, as quais frequentemente esterilizam o solo para as plantas autóctones e quando se suprime o extracto arbustivo e a manta viva num povoamento artificial extreme.

As espécies exóticas, quando por ventura tenham que ser empregadas em arborizações de responsabilidade, devem ser escolhidas também atendendo às indicações da Fitogeografia. Além da questão da sua perfeita aclimação e adaptação aos diversos tipos dos solos, há que atender a que o seu emprego seja compatível com a exigência das plantas que normalmente acompanhem na estação fitogeográfica a espécie autóctone que se pretende substituir.

Só assim se preservará o equilíbrio biológico indispensável ao futuro do povoamento e à sua sucessão.

Não é pois suficente conhecer a árvore exótica através de arboretos, mas é necessário avaliar as suas condições de sociologia e portanto a associação a que pertence, confrontar os elementos dessa associação em qualidade e quantidade com os da associação autóctone em que a espécie exótica vai ser introduzida, verificar se existem elementos comuns, e independentemente por vezes à sua posição sistemática, inquirir da sua fisionomia e outras características ecológicas.

Um estudo comparativo dessas associações pode fornecer-nos dados de grande segurança sobre o êxito do emprego de determinada árvore exótica, evitando assim prejuízos futuros.

Deve-se, no entanto, preferir as autóctones ou pelo menos as já completamente adaptadas às nossas condições e que se tornaram sub-espontâneas, entrando perfeitamente no equilíbro biológico das nossas associações florestais.

Também só a fitogeografia nos indicará as condições do êxito do emprego das nossas árvores que, embora não muito numerosas, são capazes de dar produtos de muito maior valia do que muitas das exóticas que têm sido introduzidas.

O valor das nossas essências florestais tem sido esquecido pela escassez cada vez maior das suas madeiras e o exagerado emprego do

pinheiro bravo e do eucalipto na ânsia de alcançar depressa um grande volume de produto, sem atender à qualidade.

As nossas florestas de carvalhos de folha caduca desaparecem a pouco e pouco, sobretudo os altos fustes, e as suas madeiras de grande resistência e duração, que travejavam as casas solarengas e as habitações humildes, frequentemente acompanhadas das do castanheiro, deixaram de ser empregadas em construção civil quase por completo.

Na marcenaria, onde tinham largo emprego, foram substituídas por madeiras da Índia e do Brasil e agora pela cerdeira, eucalipto e pinho ordinário.

Devemos restaurar as nossas florestas de carvalho em todos os pontos onde se tenha que rearborizar e em que a Fitogeografia assim o indique.

A Natureza não nos deu minas de carvão, mas compensou-nos com a possibilidade de termos grandes matas de azinho, que a nossa imprevidência tem destruído sem tratar de as renovar. Deu-nos o sobreiro, essa árvore que se deixa despojar das suas vestes para nos salvar quantas vezes de tantas aflições. Ambas fornecem o carvão e a lenha para o nosso agasalho e necessidades e nós não as apreciamos devidamente.

Apenas nos referimos até aqui quase só a espécies dum único género, o género *Quercus*, mas outras espécies arbóreas existem em Portugal com o seu emprego particular quer na arborização, quer no produto.

Necessitamos estudar a fundo as nossas árvores e os seus produtos como muito bem frisa Rothmaler (1941) — «A silvicultura portuguesa deve primeiro do que tudo conhecer bem as árvores florestais do país sob os pontos de vista florístico, ecológico e sistemático. — Nestes capítulos basilares, há imenso que fazer...».

A Fitogeografia nos dirá quais as espécies que devemos preferir em cada caso, como chegar ao restabelecimento dos seus meios de prosperidade, modo de orientar os trabalhos e finalmente a maneira da sua exploração.

Devemos lembrar que, na Finlândia, Cajander, seu antigo presidente e notável florestal e fitogeógrafo, introduziu, desde 1909, um ordenamento das florestas, fundamentado nos tipos ou fácies do sub-bosque, unidades vegetais comparáveis às associações, que permitiam não só apreciar a qualidade do solo, mas também ajuizar a percentagem do crescimento anual das árvores.

Também o notável silvicultor Barros Gomes mostrou em diversos

dos seus trabalhos a importância da Geografia botânica na resolução dos problemas florestais.

E dito isto, falando pelo interesse do País, não no próprio, concluiremos:

Urge intensificar os estudos de Fitogeografia, criando maior número de técnicos habilitados nesta ciência, bem como em Sistemática botânica, uma das suas principais bases, a fim de que esses estudos possam ser levados a cabo quanto antes, evitando-se de futuro erros como a sementeira de pinhal em terrenos apropriados a carvalhais ou a montados de azinho.

BIBLIOGRAFIA

Braun-Blanquet, J. (1931) — L'Importance pratique de la Sociologie végétale — Com. de St. Intern. de Geobot. Med. et Alpine.

Gomes, B. Barros (1878) — Cartas elementares de Portugal para uso das Escolas — Lisboa.

Klika, J. (1935) — Les Principes de la Cartographie Phyto-sociologique — Zesde International Botanisch Congres — Proc. II: 74-76.

Rothmaler, W. (1941) — Árvores de Portugal — Bol. da Sociedade Broteriana XV — 2.ª Série: 133-148.

Rubner, K. (1935) — Die Pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus.

Stapledon, R. G. (1928) — A Tour in Australia and New Zealand.

Vasconcellos, J. de C. e (1942) — Acerca da Carta Fitogeográfica. Min. da Economia — Dir. G. dos Serv. Agrícolas. Serv. Edit. da Rep. de Est., Inf. e Prop. N.º 20.

Influência da Matéria Orgânica sobre a Capacidade Útil do Solo para a Água [1]

por

J. V. BOTELHO DA COSTA
Professor Extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

J. DE ALMEIDA ALVES
Engenheiro Agrónomo da Estação de Melhoramento de Plantas

Introdução

É bem conhecida a necessidade que há de manter no solo uma proporção adequada de matéria orgânica e não se exagera afirmando que o problema da matéria orgânica é um problema vital para a Agricultura Portuguesa.

Para utilizar da melhor maneira as variadas formas de matéria orgânica de que se possa dispor, não basta porém o conhecimento geral de que o seu emprego é útil, e torna-se imperioso conhecer pormenorisadamente em que medida e por que mecanismo se verificam os vários aspectos dessa utilidade; e não deve temer-se ir ao fundo das questões, mesmo que a investigação conduza a revelar que nem em todos os casos a utilidade, sob este ou aquele ponto de vista, é tão grande como geralmente se supõe.

É sabido que as condições de humidade do solo dependem em larga escala do seu teor em matéria orgânica. Como é óbvio, o poder de retenção para a água, por exemplo, aumenta com a proporção de matéria orgânica. Na análise do problema não basta porém considerar este aspecto e há que discernir se desse aumento do poder de retenção resulta ou não, e, no caso afirmativo, em que medida, aumento da «capacidade útil» do solo para a água.

---

[1] Comunicação à 1.ª Secção — Solo — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Podemos tomar a «capacidade de campo», (ou em primeira aproximação, a sua medida aproximada, o «equivalente de humidade») como limite superior da água utilizável, visto representar a percentagem de humidade que um solo com regulares condições de drenagem retem nas condições naturais. O limite inferior da capacidade útil, é, como se sabe, o «coeficiente de emurchecimento».

A adição de matéria orgânica ao solo, afecta o valor destes dois limites, e a ambos é necessário considerar para verificar até que ponto a adição de matéria orgânica poderá afectar a proporção de humidade que o solo é susceptível, não só de reter ao alcance das raízes, mas de lhes ceder. O presente trabalho diz respeito exclusivamente à apreciação do efeito da matéria orgânica sobre a capacidade útil do solo para a água, assunto que, ao contrário do que se poderia julgar, está ainda longe de se encontrar esclarecido.

De facto, a revisão dos poucos trabalhos que há sobre o assunto, como os de Barbier (1), Valente de Almeida (8), Bouyoucos (6), e Freustel e Byers (7), ou por deficiência de métodos, ou porque não abrangem número suficientemente grande de tipos de solo e de formas de matéria orgânica, não permite formar opinião segura. Diremos entretanto que Baver (2), baseado principalmente nos trabalhos de Freustel e Byers (7), atrás citados, conclui que é duvidoso que a adição de matéria orgânica provoque qualquer aumento da capacidade útil.

Parte experimental

Neste trabalho utilizaram-se duas formas de matéria orgânica: estrume de curral de ovideos, em que as camas eram feitas quase exclusivamente de tojo (*Ulex europeus* L.) e um «composto» com dois anos, preparado com estrume, matéria orgânica verde e terra da Tapada da Ajuda, o qual nos foi cedido pelo Professor Carlos Marques de Almeida.

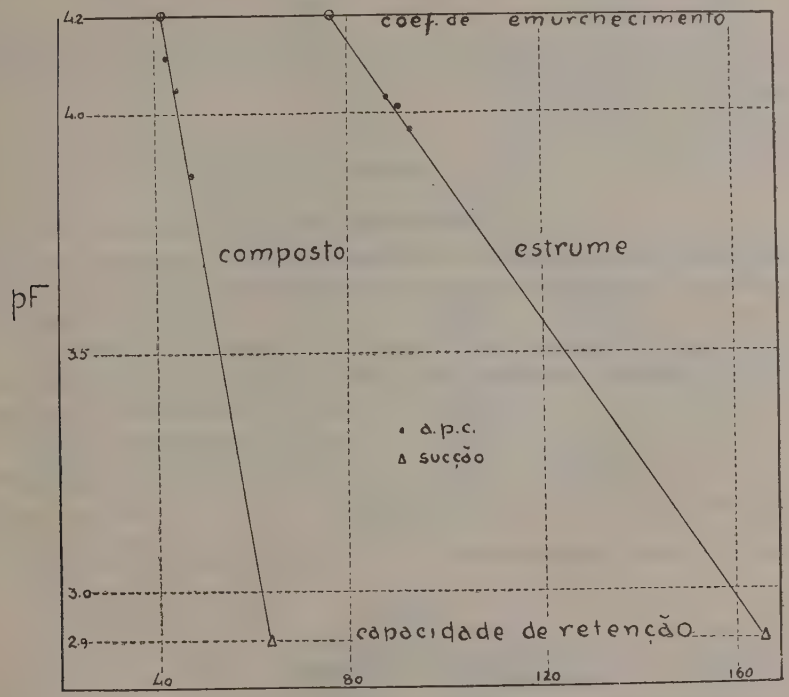
O ensaio foi feito com amostras de três terras com textura respectivamente arenosa fina, entre arenosa fina e franco arenosa, e argilosa, sendo esta última de origem basáltica.

Em cada terra determinou-se o equivalente de humidade pelo método de sucção com «fine silt» que para tal fim foi aperfeiçoado (4) e a partir do equivalente de humidade calculou-se a capacidade de campo provável (5); o coeficiente de emurchecimento foi determinado pelo processo desenvolvido em Rothamsted pelo primeiro autor (3).

Fizeram-se as mesmas determinações depois de adicionar às diferentes amostras de terra estrume ou composto nas proporções de um, três e cinco por cento.

Com os resultados obtidos construiram-se as curvas de pF.

Determinaram-se nas duas formas de matéria orgânica a capacidade de retenção e o coeficiente de emurchecimento e os resultados obtidos foram os representados no Gráfico 1.



Resultados e sua discussão

Os resultados obtidos com as duas formas de matéria orgânica expressos numèricamente na Tabela 1 mostram que, embora o estrume retenha 165 % de água, apenas cerca de metade dessa água pode ser utilizada pelas plantas, e no «composto» apenas um terço.

TABELA 1

	Capacidade de retenção %	Coeficiente de emurchecimento %	Água disponível %
Estrume.	164.61	76.82	87.79
Composto.	62.07	41.60	20.47

Os resultados obtidos nas terras com adição de estrume são indicados nas Tabelas 2, 3 e 4.

TABELA 2

(Terra arenosa fina)

Estrume %	Equivalente de humidade %	Capacidade de campo provável %	Coeficiente de Emurchecimento %	Água Disponível %	Aumento %
0	7.40	12.20	2.70	9.50	-
1	7.80	12.60	3.45	9.15	— 0.35
3	10.30	14.40	4.15	10.25	0.75
5	13.03	16 30	5.00	11.30	1.80

TABELA 3

(Terra franco-arenosa)

Estrume %	Equivalente de humidade %	Capacidade de campo provável %	Coeficiente de Emurchecimento %	Água Disponível %	Aumento %
0	11.57	15.20	6.00	9.20	-
1	11.92	15.50	6.12	9.38	0 18
3	13.84	16.80	6.50	10.30	1.10
5	16.16	18.50	7.30	11.20	2.00

TABELA 4

(Terra argilosa)

Estrume %	Equivalente de humidade %	Capacidade de campo provável %	Coeficiente de Emurchecimento %	Água Disponível %	Aumento %
0	24.62	24.00	17.02	6.98	–
1	26.29	25.00	17.21	7.79	0.81
3	27.12	25.50	17.52	7.98	1.00
5	27.61	28.80	17.95	7.85	0.87

No caso da terra arenosa fina — Tabela 2 — com a adição de 1 % de estrume não só não se aumentou a capacidade útil como houve até uma ligeira depressão. Com as percentagens de 3 e 5 houve ligeiro aumento em todas as terras — Tabelas 2, 3 e 4.

O aumento da água disponível foi mais marcado na terra de textura média — franco arenosa — para a percentagem de estrume igual a 5, onde atingiu 2 %.

Procurou-se avaliar a «eficiência» do estrume no aumento da capacidade útil, tomando para a sua medida o efeito observado expresso em por cento da matéria orgânica adicionada.

Os números calculados são os da Tabela 5, que são mais irregulares do que se esperava.

TABELA 5

Terras				Estrume por cento								
				1			3			5		
N.º	C. C.	C. E.	A. D.	C. R.	C. E.	A. D.	C. R.	C. E.	A. D.	C. R.	C. E.	A. D.
1	12.2	2.7	9.5	40	75	-35	73	48	25	82	46	36
2	15.2	6.0	9.2	30	12	18	53	17	36	66	26	40
3	24.0	17	7	100	20	80	50	17	33	36	19	17

Na terra arenosa fina — 1 — e na franco-arenosa — 2 — a capacidade de retenção aumenta com a percentagem de estrume usada, mas na terra argilosa — 3 — diminui.

Há a notar que a capacidade de retenção é nas duas primeiras terras muito inferior à do estrume só por si. Na terra argilosa, quando se considera um por cento de estrume, a capacidade de retenção é mais próxima da do estrume.

Com o coeficiente de emurchecimento não se verifica facto idêntico.

Não parece ser possível, conhecido o efeito de uma dada percentagem, prever o que resultará de outras percentagens.

Aparentemente, por incorporação na terra, a eficiência do estrume na retenção da humidade reduz-se, tanto para pF 4,2 que corresponde ao coeficiente de emurchecimento, como para pF 2,9 que em primeira aproximação se tem tomado como correspondendo ao equivalente de humidade.

Por outras palavras, incorporada na terra, uma certa quantidade de estrume retem menos água contra a acção da gravidade, mas também perde mais por absorção radicular do que se existisse sòsinha.

Com o «composto» (Tabelas 6, 7 e 8), a proporção de água disponível diminui, ao que cremos de forma significante, nas terras arenosa fina e franco-arenosa, e só na argilosa se verificou certo aumento, mas este quase insignificante.

TABELA 6

(Terra arenosa fina)

Composto %	Equivalente de humidade %	Capacidade de campo provável %	Coeficiente de Emurchecimento %	Água Disponível %	Aumento %
0	7.40	12.20	2.70	9.50	-
1	7.46	12.30	3.40	8.90	0.60
3	8.43	13.00	4.20	8.80	0.70
5	9.03	13.40	4.70	8.70	0.80

TABELA 7

(Terra franco-arenosa)

Composto %	Equivalente de humidade %	Capacidade de campo provável %	Coeficiente de Emurchecimento %	Água Disponível %	Aumento %
0	11.57	15.20	6.00	9.20	-
1	11.61	15.30	6.30	9.00	0.20
3	11.88	15.50	6.65	8.85	0.35
5	12.26	15.70	7.05	8.65	0.55

TABELA 8

(Terra argilosa)

Composto %	Equivalente de humidade %	Capacidade de campo provável %	Coeficiente de Emurchecimento %	Água Disponível %	Aumento %
0	24.62	24.00	17.02	6 98	-
1	25.06	24.20	17.16	7.04	0.06
3	25.31	24.51	17.45	7.06	0.08
5	25.75	24.65	17.55	7.10	0.12

Tal como para o estrume, exprimiu-se o efeito em por cento de «composto» e indicam-se os resultados na Tabela 9.

TABELA 9

Terras				Composto por cento								
				1			3			5		
N.º	C. C.	C. E.	A. D.	C. R.	C. E.	A. D.	C. R.	C. E.	A. D.	C. R.	C. E.	A. D.
1	12.2	2.7	9.5	10	70	60	27	50	-23	24	40	-16
2	15.2	6.0	9.2	10	30	-20	10	22	-12	10	21	-11
3	24.0	17.0	7.0	20	14	6	17	14	3	13	11	2

A «eficiência» pelo que diz respeito à capacidade de retenção, mantém-se constante na terra franco-arenosa. Na terra arenosa fina aumenta quando a percentagem do composto passa de um para três e diminui depois de três para cinco. Na terra argilosa diminui com o aumento da percentagem de composto.

Comparando os valores das Tabelas 5 e 9 não se observam variações idênticas nas duas formas de matéria orgânica para as mesmas percentagens. Tão pouco essas variações se efectuam no mesmo sentido em todas as terras. Parece todavia notar-se uma distinção entre o efeito de um por cento de matéria orgânica e as outras percentagens, talvez porque o efeito de um por cento é tão pequeno que se torna pouco nítido.

Tanto num caso como noutro se verificou ser impossível prever o efeito da adição de diferentes doses de matéria orgânica, partindo das curvas de pF características da matéria orgânica usada.

Parece entretanto possível, por comparação das curvas de pF, concluir quais as formas de matéria orgânica que se poderão considerar mais vantajosas para o aumento da capacidade útil do solo para a água, e que serão evidentemente aquelas em que a curva de pF tem menor declive.

A comparação entre as rectas traçadas para o estrume e para o composto é bastante elucidativa a este respeito. O primeiro, com uma recta de muito menor declive, tem um efeito benéfico muito mais marcado, embora, como vimos, de valor inferior ao que as ideias geralmente admitidas levariam a prever.

Comparando os resultados obtidos com os de Bouyoucos (6) nota-se uma diferença sensível. Bouyoucos encontrou um aumento mais nítido na proporção de água utilizável e isto deve atribuir-se ao valor excessivamente elevado que se obtem para o equivalente de humidade quando se usa o método deste autor. Por outro lado, as terras usadas por Bouyoucos são menos arenosas e, como se viu, o maior efeito foi encontrado na terra franco-arenosa. A diminuição do efeito quando se passa da terra franco-arenosa para a argilosa é comparável ao observado por Bouyoucos.

Procuremos agora fazer uma ideia da importância prática dos aumentos da capacidade útil que se podem conseguir com o estrume.

Uma estrumação de trinta toneladas por hectare, num terreno forte, feita com estrume com cincoenta por cento de água e encorporado a 0.15 m de profundidade, supondo a densidade da terra 1.3, determina um aumento da matéria orgânica que se pode comportar em

0.77 %. Admitindo que o aumento de água disponível é proporcional, teremos $0.77 \times 0.81 = 0.62$ %.

A quantidade de água por hectare será de 12 m^3 o que representa uma queda pluviométrica de 1.2 mm. Esta será a diferença entre a terra estrumada e a não estrumada por cada vez que chove. Esta diferença ir-se-á atenuando com o tempo e por certo no fim do período que se considera para a estrumação citada (três anos) já o efeito se não deve sentir. Há que atender entretanto, à água que o estrume leva à terra e supondo que, como se viu, apenas 1/2 é utilisável, teremos que a estrumação levou 7.5 toneladas, por hectare.

Na terra franco-arenosa, uma estrumação de 20 toneladas por ano incorporada até 0.20 m de profundidade num solo de 1.4 de densidade, determina um aumento de água disponível correspondente a cerca de 0.2 mm de chuva.

No caso real, em que as estrumações são muito mais reduzidas que as indicadas, menor é ainda o efeito.

Parece pois inevitável a conclusão de que a acção do estrume sobre a capacidade útil do solo para a água, nas condições da prática corrente, é relativamente diminuta.

A não ser nas estrumações muito pesadas, que sob o ponto de vista de água disponível podem ser importantes, sobretudo nas terras arenosas, o estrume não desempenha correntemente o elevado papel que lhe tem sido atribuído, sob este aspecto.

Reconhece-se no entanto que a conclusão obtida não pode apreciar-se isoladamente, sem considerar outros efeitos do estrume nas condições de humidade do solo, tais como o efeito sobre a facilidade de infiltração da água e o alcance e velocidade do movimento ascensional desta, o que se procurará fazer em trabalhos futuros.

BIBLIOGRAFIA

1 — *Barbier, G.* 1935 — Annales Agronomiques.
2 — *Baver, L. D.* 1940 — Soil Physics — John Wiley & Sons, Inc., New York.
3 — *Costa (J. V. Botelho da)*, 1938—Journal of Agricultural Science 28:654-662.
4 — *Costa (J. V. Botelho da)* and *Almeida Alves (J.)*. 1942 — Journal of Agricultural Science 32:294-297.
5 — *Costa (J. V. Botelho da)* e *Almeida Alves (J.)* — 1942. An. Inst. Sup. Agn. 13:121.135.
6 — *Bouyocos, (G.)*. 1939 — Soil Science — 47:377-383.
7 — *Freustel, (I. C.)* and *Beyers (H. G.)*. 1936 — Experiment Station Record 76 — 1937.
8 — *Valente de Almeida (L. A.)*. 1939 — Rev. Agron. 27:303-342.

Algumas Considerações sobre a Análise de Agregados [1]

por

J. V. BOTELHO DA COSTA

Professor Extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

ÁRIO LOBO AZEVEDO

Aluno do Instituto Superior de Agronomia

A estrutura de um solo é uma das características morfológicas de maior importância não só no estudo da sua génese como também devido ao facto dela dependerem em grande parte condições de arejamento, circulação de água, etc., de modo que afecta consideràvelmente a sua aptidão cultural. Além disso, ao contrário do que sucede com a textura que é pràticamente estável, a estrutura é, dentro de certos limites, alterável pelas técnicas culturais.

Os estudos sobre a estrutura do solo podem dividir-se em dois grupos conforme incidem sobre a macro-estrutura ou a micro-estrutura, podendo tomar-se como limite de separação o diâmetro de *1 mm.* Tudo leva a crer que a macro-estrutura depende da micro-estrutura.

A avaliação do estado de agregação dum solo num dado momento pode fazer-se por vários métodos entre os quais há a destacar a crivagem directa a seco (Keen, Nekrassov, Puchner, Mangelsdorff, Volkov, entre outros) ou num líquido inerte (Tiulin) e a análise de agregados: por meio da crivagem em água (Tiulin, Pigulevsky, Pavlov e Tsyganov), da levigação (Baver-Rhoades e Démolon-Hénin) e da sedimentação (Bouyoucos e Vageler). Foram por nós utilizadas a crivagem directa e a análise de agregados.

A agregação definida pela crivagem directa ou num líquido inerte é efémera, pois é modificada pelos trabalhos de mobilização do solo e sobretudo pela acção das chuvas ou da água de rega. Sob o ponto

[1] Comunicação à 1.ª Secção — Solo — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

de vista agronómico interessa muito mais definir a estabilidade da estrutura, pois o significado agronómico da estrutura granulosa, por exemplo, é diverso consoante os agregados resistem mais ou menos à acção da água das chuvas ou das regas.

Para a análise de agregados está-se numa fase de experimentação, havendo uma quantidade de métodos e processos muito variados, recomendado cada um por um certo número de autores, sendo as opiniões muito divergentes e não existindo estudos comparativos em número suficiente, pelo que se está ainda longe de se ter chegado a acordo quanto ao método mais conveniente, sendo duvidoso que um só método satisfaça para todo o género de estudos.

Como preparação para estudos relativos à caracterização da micro-estrutura de vários tipos de solos e nomeadamente à influência das técnicas culturais sobre essas características, realizamos segundo a técnica que mais adiante se descreve, várias determinações em amostras de terra colhidas, uma na Série 11A da Tapada da Ajuda (Tt), solo cujo material originário é uma mistura de basaltos e calcáreos, e outra num solo da região de Beja ao qual o Eng. Agr. Mira Galvão atribui a designação de Barro Preto Frio (Bpf).

No Quadro I indicam-se os resultados da análise mecânica (efectuada após dispersão com oxalato de sódio, utilizando-se o areómetro), a proporção de calcáreo e os valores do pH determinados nestas amostras.

Quadro I

Solo	Composição mecânica (%)				Calcáreo (%)	pH
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila		
Tt.....	7.5	22.5	44	26	4.0	8
Bpf.	10	23.5	24.5	42	0.8	8-8.5

A crivagem a seco foi executada com terra seca ao ar. Não foi possível proceder conforme o processo preconizado por Keen (imediatamente no campo, logo após a colheita das amostras) não se podendo tirar portanto qualquer conclusão, pois o estado de agregação varia com o teor em humidade, o modo como a amostra foi colhida, como decorreu a secagem, etc.

Os resultados podem exprimir-se quer indicando, como fez Keen, o peso do material retido em cada crivo como percentagem do peso

total da amostra, quer apenas por um número, segundo Nekrassov a proporção de agregados que passam pelo crivo de *50 mm* mas são retidos pelo de *0.5 mm.*

A técnica empregada na análise de agregados foi a que a seguir se descreve:

Um certo peso (*30 gr.* de terra seca) de agregados de diâmetro inferior a *2 mm* crivava-se, imerso em água, pelo crivo de *1 mm*, durando a imersão *24 h*, agitando-se suavemente umas 5 a 10 vezes ao colocar-se o crivo e repetindo-se a operação ao ser retirado. A fracção de agregados retida no crivo era seca a *100° C.* e pesada; a que passava era vasada no levigador de Krauss onde se fraccionava nos seguintes lotes: *1 mm — 0.1 mm, 0.1 mm — 0.02 mm* e <0.02 *mm.* Os dois primeiros lotes obtidos eram secos e pesados; o de diâmetro inferior a *0.02 mm* determinou-se por diferença.

Os resultados numéricos obtidos por este modo de proceder encontram-se no Quadro II (fig. 1).

Quadro II

Solo	<0.02mm	C 0.02-0.1mm	B 0.1-1mm	A 1-2mm
Tt	10.17	36.63	15.68	37.52
Bpf.....	9.13	20.20	16.90	53.77

O estado de agregação dum solo num dado momento pode ser expresso por «coeficientes de estrutura». Coeficiente de estrutura é definido, segundo alguns autores, como a proporção de partículas de diâmetro $<d$ que existe em agregados de diâmetro $>d$. Se for D a percentagem de partículas de diâmetro $<d$ (obtida pela análise mecânica) e S a percentagem de material $<d$ obtida por análise de agregados, o coeficiente de estrutura será $(D\text{-}S)/D$ ou $\frac{D\text{-}S}{D}$ 100. Se a agregação for perfeita, $S=O$ e o coeficiente de estrutura será *100;* se não houver agregados, $S=D$ e o coeficiente será nulo.

Dando a d os valores *0.25 mm* (Tiulin e Meyer e Rennenkampff) e *0.05 mm* (Tiulin e Pavlov) obtiveram-se os seguintes resultados:

		Tt	Bpf
d=0.25 mm	Ce	41.9	60.4
d=0.05 mm	Ce	57.4	74.7

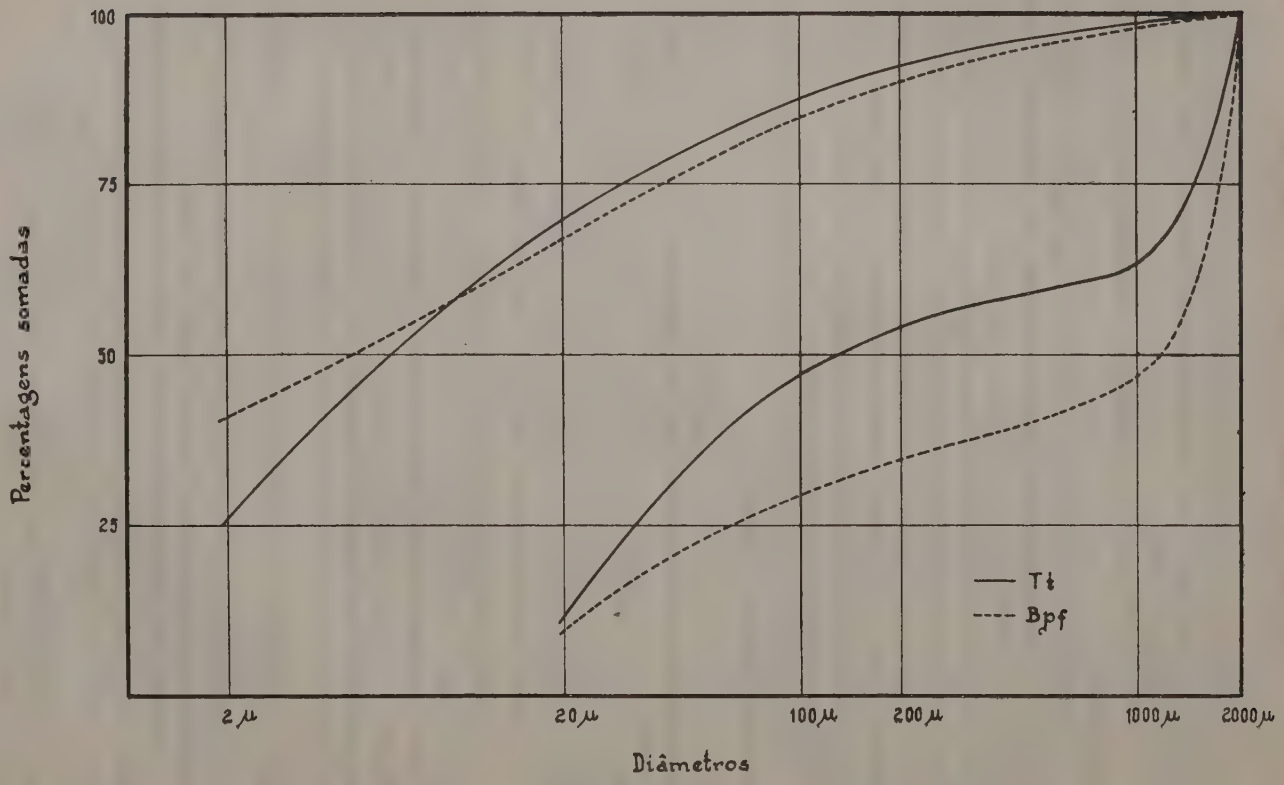

100
75
50
25
Percentagens somadas
2 μ
20 μ
100 μ
200 μ
1000 μ
2000 μ
Diâmetros
Ti
Bpf

Fig. 1

Outro autor (Middleton) considera $d = 0.05$ *mm* para o cálculo de um outro índice do estado de agregação, a que deu o nome de «relação de dispersão», usando S/D em vez de $(D\text{-}S)/D$. Assim se a relação de dispersão for igual à unidade, não há agregados; se for zero, tôdas as partículas de diâmetro inferior a *0.05 mm* existem em agregados de dimensões maiores do que este valor. Teremos neste caso:

	Tt	Bpf
S/D	0.47	0.26

O coeficiente de estrutura também pode ser definido pela proporção de partículas de diâmetro $< d_1$ existentes em agregados de diâmetro $> d_2$. É o sistema seguido por Lutz que toma para valores de d_1 e d_2 respectivamente *0.05 mm* e *0.25 mm*. Os coeficientes para os dois solos estudados são:

	Tt	Bpf
Ce	33.3	54.4

Verifica-se assim que o solo denominado «Barro preto frio» tem coeficientes de estrutura mais elevados e uma menor relação de dispersão que o solo Tapada da Ajuda, o que nos permite supor um melhor estado de agregação.

Em seguida procedeu-se à análise mecânica de cada um dos lotes de agregados obtidos como atrás referimos, depois de dispersos com oxalato de sódio (Quadro III e figuras 2 e 3).

Quadro III

Solo	Lote	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila
Tt	A	18.0	24.0	35.0	23.0
	B	7.0	48.0	0.5	44.5
	C	0.0	24.0	30.0	46.0
Bpf	A	3.5	22.0	26.5	48.0
	B	13.0	26.0	13.0	48.0
	C	0.0	45.0	18.0	37.0

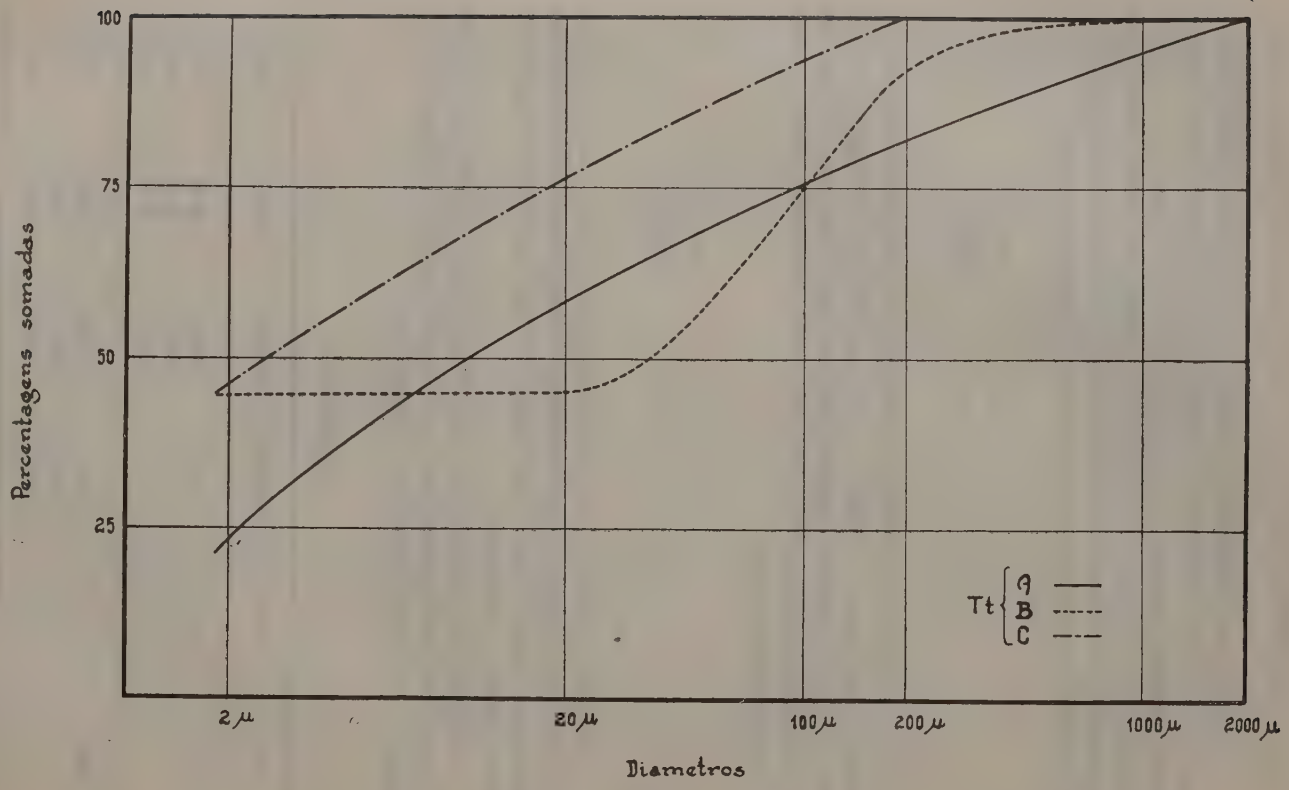

100
75
50
25
Percentagens somadas
2 μ
20 μ
100 μ
200 μ
1000 μ
2000 μ
Diametros
Tt
A
B
C

Fig. 2

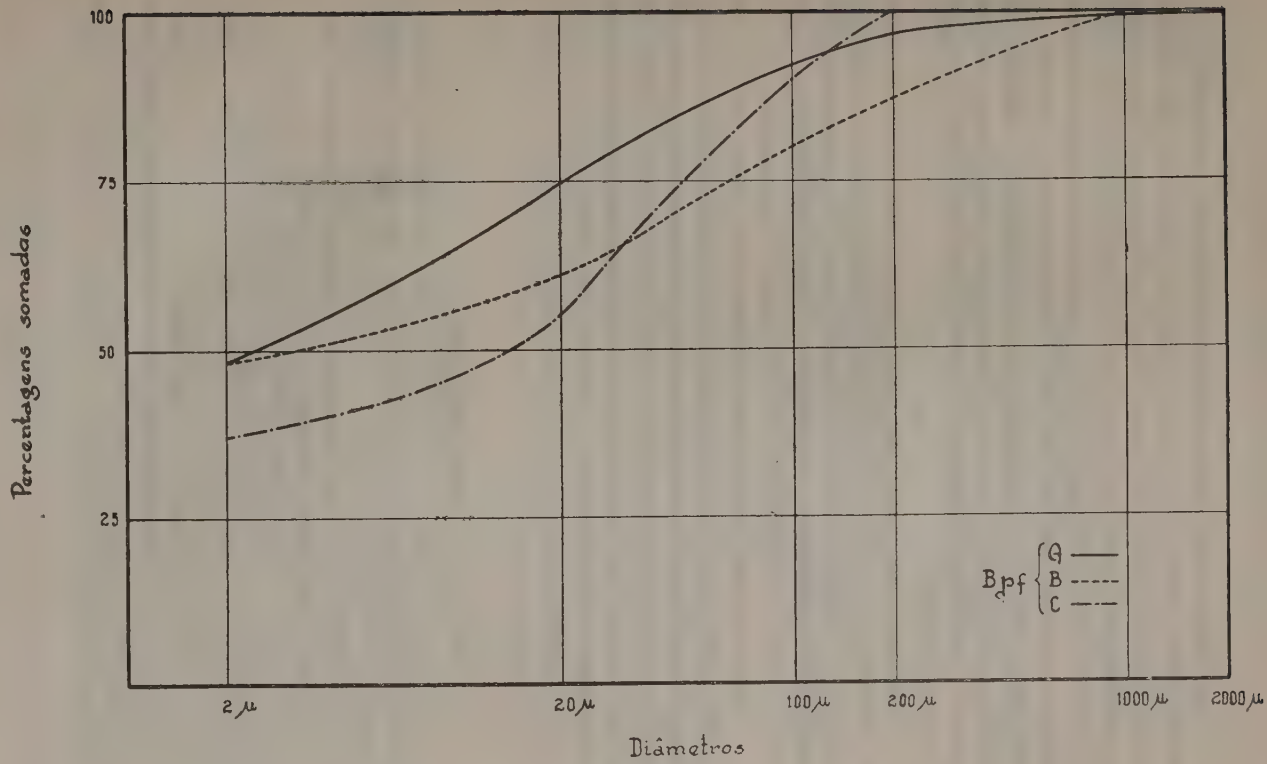

100
75
50
25
Percentagens somadas
2 μ
20 μ
100 μ
200 μ
1000 μ
2000 μ
Diâmetros
Bpf
A
B
C

Fig. 3

Vê-se claramente que os vários lotes têm uma composição bastante diferente. Notemos no entanto, antes de mais nada, que os lotes em que a amostra do «Barro preto frio» foi dividida têm uma composição semelhante, o que não sucede com os lotes do outro solo. Além disso, e mais importante, comparando os dados provenientes da análise mecânica do mesmo lote nos dois solos notam-se nítidas e significativas diferenças: o lote A (de agregados de maior diâmetro) é formado por partículas mais finas no caso do «Barro preto frio» do que no solo Tapada da Ajuda-11A, dando-se o inverso no lote C (de agregados de menor diâmetro).

Verifica-se deste modo que sendo os agregados do «Barro preto frio» formados por partículas de menor diâmetro, principalmente os agregados de maiores dimensões, este solo possui um melhor estado de agregação, ao passo que no solo Tapa da Ajuda-11A, sucedendo exactamente o contrário, tudo indica um pior estado de agregação.

Em face do que ficou exposto podemos além disso concluir que não basta fazer a análise de agregados, sendo preciso também determinar a composição de cada um dos lotes de agregados por meio da análise mecânica com dispersão, pois solos com um mesmo coeficiente de estrutura (obtido a partir da análise de agregados) podem ter estados de agregação muito diversos, o que só pode ser verificado por meio da análise mecânica.

BIBLIOGRAFIA

Baver (*L. D.*) and *Rhoades* (*H. F.*) — Journ. Amer. Soc. Agron., 24: 920-930. (1935).

Costa (*J. V. Botelho da*) — Apontamentos de Agrologia. Em preparação.

Keen (*B. A.*) — Emp. Journ. Exp. Agric., 1:97-102. (1933).

Lutz (*J. F.*) — Univ. Missouri Agric. Exp. Sta., Res. Bull. n.º 212. 1934.

Middleton (*H. E.*) — U. S. Dept. Agric. Tech. Bull. n.º 178. (1930).

Nekrassov (*P. S.*) — Trans. Ist. Comm. Int. Soc. Soil Sci., Sov. Sect. A., 2:44-56. (1934).

Nikiforoff (*C. C.*) — Soil Sci., 52:193-212. 1941.

Russel (*E. W.*) — Soil Structure. Imperial Bureau of Soil Science. Tech. Comm. n.º 37. 1938.

Tiulin (*A. F.*) — Perm. Agric. Exp. Sta., Div. Agric. Chem., 2: 77-122. Citado por *Russel* (1938).

Possibilidades da «previsão» da Argila (<0.002mm) pelo Método do Areómetro [1]

por

J. V. BOTELHO DA COSTA

Professor Extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

M. J. RODRIGUES DE CARVALHO e **N. BASTO FOLQUE**

Alunos do Instituto Superior de Agronomia

Há já alguns anos que o método do areómetro vem sendo usado no Laboratório de Física Agrícola do Instituto Superior de Agronomia, primeiro seguindo a técnica originalmente proposta por G. J. Bouyoucos (2), depois por um sistema aperfeiçoado, que permite obter resultados mais rigorosos e que só em alguns pormenores se afasta do sistema desenvolvido independentemente por A. Casagrande (3).

Entre os pormenores em que difere deste contam-se os seguintes (1):

a) Para atender aos erros ocasionados pela influência das variações de temperatura sobre a densidade da água e o volume do areómetro, faz-se preceder cada série de leituras correspondente ao mesmo período de sedimentação, durante um grupo de análises, por uma leitura em água, para determinar qual o «zero» do areómetro.

b) Utilizam-se nas análises vários areómetros, consoante a maior ou menor proporção de material em suspensão.

A ténica usada para a determinação do limo e da argila foi já descrita noutra publicação (4). Fundamentalmente consiste em fazer duas leituras no fim dos tempos de sedimentação convenientes, que podem ser 4 minutos e 8 horas. Por meio dum nomograma apropriado, obtem-se sem necessidade de quaisquer cálculos, os limites superiores dos diâmetros das partículas a que cada leitura se refere. As percen-

---

[1] Comunicação à 1.ª Secção — Solo — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

tagens de partículas de diâmetro inferior a esses valores são dadas pelas leituras corrigidas do areómetro. Tomando estes dois grupos de valores, ou antes, os valores das percentagens e os logaritmos dos diâmetros, traça-se a «curva de distribuição» a partir da qual, por pequenas interpolações ou extrapolações, se obtêm as percentagens de limo e de argila.

O aumento de rigor conseguido por este sistema, em relação ao método original de G. J. Bouyoucos, não se obteve pois sem sacrifício da rapidez, pois não foi possível manter a considerável redução dos períodos de sedimentação, que era uma das características interessantes do método original.

Mesmo assim, a simplificação do trabalho é importante, por não ser necessário colher amostras, fazer pesagens nem secagens em estufa.

Estas são vantagens consideráveis para os laboratórios dispondo de pouco pessoal, e no Laboratório de Física Agrícola, têm permitido efectuar muito trabalho que doutra forma não poderia ser executado.

As comparações a que se tem procedido com o método da pipeta, levam a crer que o grau de rigor que se obtém é, por via de regra, satisfatório. A larga generalização do método em certos laboratórios americanos (1) mesmo para o estudo de materiais com curvas de distribuição anormais, e as cuidadosas investigações de Puri (5), constituem confirmação ampla desta nossa opinião desde que, bem entendido, se recorra a areómetros suficientemente sensíveis.

Claro que o ideal seria não só conseguir rigor suficiente, mas reduzir também o tempo de sedimentação. Assim seria bastante agradável se por exemplo, se pudessem conhecer, umas duas horas depois de feita a dispersão, quais as proporções de limo e de argila existentes em qualquer amostra de terra. É da investigação desta possibilidade que dá conta o presente trabalho.

Marcando como abcissas os logaritmos das velocidades de sedimentação a uma certa temperatura e como ordenados os logaritmos das leituras feitas com o areómetro, a linha que se trace passando pelos pontos correspondentes tem uma forma que se aproxima normalmente bastante da rectilínea.

Desta maneira surge a possibilidade de fazer extrapolações sem erro muito considerável.

Depois de algumas experiências preliminares, ensaiaram-se os seguintes períodos de sedimentação para obter os dois pontos necessários para o traçado da referida linha:

4 minutos e 30 minutos, 4 minutos e 2 horas e 30 minutos e 2 horas.

Marcavam-se em papel milimétrico os pontos correspondentes, tomando para abcissas os logaritmos da velocidade de sedimentação a 20° C. e para ordenadas os logaritmos das leituras do areómetro, em gramas por litro, multiplicadas por 10. Fazendo passar uma linha recta pelos dois pontos obtidos em cada caso, prolongava-se até interceptar uma linha vertical passando pela abcissa correspondente à velocidade de sedimentação das partículas de diâmetro igual a 0,002 mm. O valor da ordenada correspondente ao ponto assim obtido, multiplicado por um factor dependente da concentração da suspensão, tomava-se como a percentagem de argila «prevista» e comparava-se com o valor achado partindo de leituras efectuadas no fim de 4 minutos e 8 horas de sedimentação, e que se considerava como o valor real da argila.

Usou-se a dispersão com oxalato de sódio e um areómetro graduado de 0 a 20 gr./l, trabalhando-se com suspensões com a concentração de 2 ou 2,5 %.

O estudo incidiu sobre 17 amostras de terras de solos de diferentes formações geológicas, e de várias regiões do País, com percentagens de argila variando entre 5,35 e 56,10 %.

Os melhores resultados obtiveram-se com os períodos de sedimentação de 4 m e 2 h.

Na quase totalidade dos casos a diferença achada era por excesso, mòrmente no caso dos solos muito fortemente argilosos. Partindo dos valores médios das diferenças achadas parece indicado, para solos cuja percentagem de argila é inferior a 35 %, subtrair 0,3 gr./l. ao número de gr./l. de argila e para as terras com percentagem superior àquela, subtrair 1 gr./l. Reconhece-se entretanto que o número de amostras usadas não é suficiente para fixar com rigor estas correcções, especialmente em relação às terras muito argilosas.

Os resultados podem, ao que julgamos, considerar-se bastante animadores. Com efeito, para solos com menos de 35 % de argila, a diferença média entre as percentagens de argila previstas e as reais é de 1,05 %, e apenas em 4 de 14 casos é mais próxima de 2 do que de 1 %. Para os solos com mais de 35 % de argila, de que se estudaram apenas 3, a concordância não é tão grande, mas mesmo nos piores casos pouco excede 2 %.

É justo notar que no caso duma amostra de terra, tendo por exemplo cerca de 40 % de argila, pouco interessa, para muitos fins, saber se a percentagem verdadeira é de 38 % ou de 42 %.

Resumindo, parece-nos ter conseguido um sistema que, com mais rigor do que o sistema original de Bouyoucos e em períodos de sedimentação relativamente curtos, permite avaliar as percentagens de limo e de argila.

Comparação entre as percentagens de argila (< 0.002 mm) «previstas» e as percentagens reais determinadas pelo método de areómetro

Amostra N.º	Leitura verdadeira gr/l	Leitura obtida por extrapolação gr/l	Leitura corrigida gr/l	Percentagem de argila		Diferenças	
				Real	Prevista	+	—
			(— 0.3)				
1	1.07	1.60	1.30	5.35	6.50	1.15	
2	1.43	1.31	1.01	5.72	4.04		1.68
3	1.86	2.41	2.11	7.44	8.44	1.00	
4	2.55	3 10	2.80	10.20	11.20	1.00	
5	2.70	2.52	2.22	10.80	8.88		1.82
6	3.13	3.28	2.98	12.52	11.92		0.60
7	5.09	5.57	5.27	20.36	21.08		0.72
8	4.30	4.29	3.99	21.50	19.95		1.55
9	5.65	6.15	5.85	22.60	23.40	0 88	
10	4.54	5.02	4.72	22.70	23.60	0.90	
11	7.60	8.30	8.00	30.40	32.00	1.60	
12	6.12	6.65	6.35	30.60	31.75	1.15	
13	8.38	8.71	8.41	33.52	33.61	0.09	
14	6.85	7.05	6.75	34.25	33.75		0.50
			(— 1.0)				
15	10.55	12.03	11.03	42.20	44.12	1.92	
16	10.87	11.80	10.80	54.35	54.00		0.35
17	11.22	11.75	10.75	56.10	53.75		2.35

BIBLIOGRAFIA

1 — *Baver (L. D.)*. 1940 — Soil Physics. John Wiley & Sons. New York.
2 — *Bouyoucos (G. J.)*. 1927 — Soil Sci., 23:343 — 353.
3 — *Casagrande (A)*. 1934 — Die Araeometer Methode zur Bestimmung der Kornverteilung von Boden und anderen Materialen.
4 — *Costa (J. V. Botelho da)*; 1939 — An. Inst. Sup. Agr. 9:425-431.
Boaventura (F. T.).
5 — *Puri (A. N.)*; 1939. Soil Sci., 48:144-159.
Puri (B. R.).

Utilidade do Estudo da Flora Espontânea nos Reconhecimentos Agrológicos [1]

por

J. V. BOTELHO DA COSTA

Professor Extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

A. J. SARDINHA D'OLIVEIRA

Engenheiro Agrónomo

A acção do clima como factor pedogénico exerce-se não só directamente, como também de forma indirecta, através do tipo vegetação que determina. A maioria dos grandes grupos de solos do globo correspondem a certos tipos de vegetação. Segundo G. V. Jacks, nas zonas mais típicas dos podzols, tanto quanto é possível discernir entre causa e efeito, a vegetação pode considerar-se como a causa e a podzolização o efeito. Na zona dos tchernozems a interdependência do solo e da vegetação é inteiramente recíproca, e é impossível dizer qual dos dois exerce maior influência sobre o outro (6).

Passando dos grandes grupos de solos para unidades taxonómicas mais restritas — como a *série* ou o *tipo*, no sentido que se atribui a estes termos na classificação americana, encontra-se muitas vezes correspondência relativamente exacta entre a sua distribuição e a de pequenas comunidades vegetais (5).

Recordemos que segundo a nomenclatura de Weaver e Clements (7), estas comunidades designam-se por «sociedades», no caso de corresponderem à vegetação climax; não sendo permanentes, isto é, se correspondem a uma fase do processo de desenvolvimento ou «sucessão», denominam-se «associes».

---

[1] Comunicação à 1.ª Secção — Solo — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Em qualquer dos casos, desde que a sua existência se correlacione com a distribuição das unidades agrológicas, o trabalho de delimitação destas últimas é grandemente facilitado. Daqui a utilidade que o estudo da vegetação espontânea pode ter nos reconhecimentos agrológicos.

É verdade que nas regiões exploradas agrìcolamente, o desenvolvimento natural do solo, bem como a evolução e sucessão das comunidades vegetais, são constantemente perturbadas pela acção do homem. A interpretação das relações entre o solo e a vegetação torna-se então mais difícil, e a generalização dos factos observados nesta ou naquela região, mais contingente. Mesmo assim o estudo da flora espontânea que se desenvolve durante períodos de pousio e mesmo a que acompanha as culturas pode ser de grande utilidade.

Durante estudos agrológicos que tivemos ocasião de efectuar em várias regiões do País, dedicámos bastante atenção a este assunto e reunimos alguns dados que reputamos de certo interesse. Para uma discussão completa das nossas observações, seria necessário começar por descrever circunstanciadamente os solos das regiões em que trabalhamos, o que é manifestamente impossível fazer aqui e já foi de resto objecto de publicações anteriores. Limitamo-nos por isso a apresentar muito sucintamente alguns dos factos verificados e as conclusões que deles parece ser lícito inferir.

Consideraremos em primeiro lugar as observações feitas no estudo agrológico da Herdade de Pegões.

Fica a Herdade situada na mancha pliocénica do Sul do Tejo, em que caracterìsticamente predominam formações arenosas, assentando sobre estratos mais ou menos impermeáveis de saibro compacto, argilas ou materiais com características mixtas.

O processo de formação em jogo na região, devido à facilidade com que os processos de «lavagem» se exercem em materiais arenosos, à natural pobreza destes em bases, etc., é o da podzolização, de que se encontram aspectos variados. Consoante o estado de maturação do solo, a espessura e compacidade dos horizontes B, a profundidade das camadas impermeáveis, etc., compreende-se que haja uma considerável variedade de perfis, o que levou a distinguir numerosas séries. Convém entretanto salientar que a camada superficial não apresenta em geral grandes variações, exceptuando o caso das várzeas e outras baixas e das zonas em que afloram ou quase afloram os estratos impermeáveis. Trata-se duma maneira geral, de solos ácidos, muito pobres

em matéria orgânica e em elementos nutritivos, e de textura arenosa ou franco arenosa.

Durante o estudo agrológico, e à medida que se definiram as séries de solos, conseguiu-se averiguar, para certo número destas, quais as espécies espontâneas dominantes. Devemos esclarecer que esta noção de dominancia é até certo ponto subjectiva, pois não é baseada em contagens de plantas. Adquiriu-se para cada série à custa de numerosas observações feitas quando do exame dos perfis, pela impressão geral que se colhia passeando o terreno e olhando constantemente em volta. Comprovou-se depois, em numerosos casos, em que se fez uma previsão agrológica a partir da vegetação, antes do exame de perfis.

Com a ajuda dos dados obtidos, o exame da flora espontânea passou a fornecer indicações utilíssimas, que permitiram reduzir o número de covas de exame, durante o trabalho de delimitação das manchas agrológicas.

O segundo caso que vamos considerar é o do Baldio de Leomil. situado na serra do mesmo nome, a uma altitude de cerca de 1.000 metros. Nele predomina largamente o terreno granítico, havendo apenas uma mancha pouco extensa de terreno arcaico em que se encontram principalmente xistos micáceos brandos.

Caracteres comuns a todos os solos de baldio são: 1) Elevada proporção de matéria orgânica na camada superficial, consequência do actual aproveitamento dos terrenos para a produção de matos e apascentação de gado. 2) pH oscilando entre 4.0 e 4.4. 3) Ausência de calcáreo em todo o perfil.

Devido à diversidade das condições topográficas, à maior ou menor espessura atingida pelos produtos de meteorização, à compacidade das camadas até à rocha-mãe, etc., etc., distinguiram-se várias séries, além de se terem isolado zonas sob a designação do terreno rochoso delgado.

Tal como em Pegões procedeu-se a numerosas observações relativas à vegetação espontânea. Não se chegou a conclusões tão nítidas e adoptou-se o sistema de, em relação a algumas séries, distinguir entre espécies dominantes, frequentes e raras.

Podemos dizer, em relação à região de Leomil, que o auxílio fornecido pelo exame da vegetação espontânea para a delimitação das manchas agrológicas, embora tivesse certo valor, foi consideràvelmente menor que o verificado em Pegões.

Citamos por último o caso do baldio de Quadrazais, cujos solos, com excepção duma pequena zona granítica, se formaram a partir de

xistos argilosos do Algônquico. Os solos são em geral de textura franca, ricos em matéria orgânica, desprovidos de calcáreo e com reacção ácida. Na sua maioria não são aproveitados agrìcolamente, e estão ocupados em grande parte por carvalheiras (moita de Quercus tozza) que atinge como regra grande desenvolvimento, em geral associada a fetos, e a qual só é roçada com intervalo de alguns anos. Não se encontram além destas outras espécies espontâneas a não ser a Corrigiola littoralis, L e a Agrostis truncatula.

Esta última notava-se em grande abundância nos terrenos cultivados mais pobres, deixados de pousio.

Neste caso o exame da flora espontânea foi pràticamente inútil, como processo de distinguir, sem recorrer a covas, as diversas unidades agrológicas.

Em resumo, das nossas observações conclui-se que a utilidade do exame da flora espontânea como auxiliar do trabalho de delimitação das manchas agrológicas pode ser de muito grande a pràticamente nula.

Grande parte das conclusões a que se chega quanto à relação entre tipos de perfis e associações vegetais tem apenas interesse local. Qualquer generalização a zonas um tanto afastadas, ou submetidas a formas de aproveitamento um tanto diversas, é contingente. Assim por exemplo, as conclusões obtidas no terreno pliocénico de Pegões, não foram aplicáveis às áreas pliocénicas da península de Setúbal, embora se encontrem aí tipos de perfis morfològicamente idênticos, ou pelo menos muito semelhantes.

BIBLIOGRAFIA

1 — *Botelho da Costa, (J. V.)* e *Sardinha d'Oliveira (A. J.)* — Aspectos Agrológicos da Herdade de Pegões. Rev. Agronómica 28:141-167. (1940).

2 — *Botelho da Costa (J. V.)* e *Sardinha d'Oliveira (A. J.)* — Aspectos agrológicos do Baldio de Quadrazais. Rev. Agronómica, 28:242-262. (1940).

3 — *Botelho da Costa (J. V.)* e *Sardinha d'Oliveira (A. J.)* — Aspectos agrológicos do Baldio de Leomil. Rev. Agronómica, 29:1-16. (1941).

4 — *Carvalho e Vasconcellos (João de)* — As determinações Florísticas como subsídios para o Estudo dos Solos. Rev. Agronómica, 28:113-121. (1940).

5 — *Shantz (H. L.)* — Plants as soil indicators. *In* Soils and Men, Yearbook of Agriculture, 1938. U. S. Government Printing Office.

6 — *Jacks, (G. V.)* — Soil, Vegetation and Climate. Imp. Bur. Soil. Sc. Techn. Comm. n. 29. 1934.

7 — *Weaver (J.)*; *McGraw Clements (F. E.)*. — Plant Ecology. Hill Book Co., Inc. New York.

O factor geológico, rocha-mãe, na caracterização agrológica dos solos portugueses [1]

pelo

Prof. E. A. MENDES FRAZÃO

da Cadeira de Física Agrícola

Só nos últimos anos, os estudos agrológicos em Portugal tomaram verdadeiro incremento, mercê do impulso dado a esta espécie de trabalhos pela Estação Agronómica Nacional, que tomou sobre si o encargo da realização da Carta dos Solos do Continente Português.

As primeiras cartas dos solos das regiões de Santarém e de Elvas, elaboradas pelo Departamento de solos daquela Estação, constituem já uma valiosa contribuição para o estudo dos solos portugueses e são, pela orientação que revelam, segura garantia de que os trabalhos já efectuados e persistentemente continuados, prosseguirão em ritmo sempre crescente.

Estas cartas baseadas nos conceitos pedológicos modernos e obedecendo nas suas linhas gerais ao sistema americano de classificação dos solos, foram antecedidas de outros reconhecimentos agrológicos, feitos segundo a mesma orientação, e que embora com finalidades práticas determinadas, podem fornecer importante contribuição para elaboração das cartas dos solos das regiões onde foram efectuadas.

Refiro-me aos trabalhos ùltimamente efectuados pela Junta de Colonização Interna com vista ao estudo do aproveitamento de baldios,

---

[1] Comunicação à 1.ª Secção — Solo — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

em várias regiões do País, nomeadamente na Beira e na zona pliocénica de Pegões e da Península de Setúbal, e também aos estudos agrológicos efectuados pela Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola, onde pela primeira vez se ensaiaram em Portugal os métodos americanos de classificação de solos com a introdução das noções de «*série*» e «*tipo*» e a sua representação cartográfica.

A aplicação deste método de estudo, sobretudo pela consideração do exame do perfil, revelou-se desde logo de uma alta importância, não tanto, neste caso particular, pelo que da evolução genética se podia apreciar nos solos estudados, quase sempre aluviões de formação recente, mas pela contribuição importantíssima que o conhecimento da natureza e propriedades das camadas inferiores, prestava em estudos destinados à resolução de problemas de Hidráulica Agrícola.

Anteriormente, baseando-se ainda nos métodos clássicos de reconhecimentos agrológicos apoiados fundamentalmente na origem geo-litológica do solo, a extinta Estação Agrária Central efectuou vários estudos agrológicos no Ribatejo, em Colares e na Serra de Serpa, dos quais alguns não chegaram a ser publicados.

*
* *

Os trabalhos que acabo de referir apesar de disseminados por várias zonas do País, estão ainda muito longe de abranger parcelas importantes do seu território, mas revelam já alguns aspectos interessantes dos caracteres dos nossos solos e do papel relativo que na sua formação desempenham os factores *rocha-mãe*, *relevo*, *clima* e *vegetação*, que agora me proponho analisar.

Os primeiros destes factores, *rocha-mãe* e *relevo*, como elementos primários da modelação do solo, são indubitàvelmente factores de primordial importância no jogo de acções que em última análise conduzem à formação do solo.

É evidente que apesar do seu papel passivo os seus caracteres se transmitirão tanto mais indelevelmente ao solo, quanto mais moderada ou dificultada for a acção dos agentes activos dessa transformação: *o clima* e a *vegetação*.

Este conceito que é evidentemente geral, leva-nos a admitir uma gradação de influências relativas dos dois grupos de factores em presença:

1.º — *O clima* nas suas modalidades extremas influindo como agente activo, por excelência, da formação do solo, na distribuição em traços largos dos «*grandes grupos de solos*». Deve ser considerado pela acção directa e indirecta que exerce na intensidade dos fenómenos da formação do solo, e pela sua influência na vegetação.

2.º — A *rocha-mãe* (dentro das grandes zonas climáticas) constituindo, pela sua diferente constituição, pontos de partida diversos com resistências variáveis à acção dos agentes activos da pedogénese. Será responsável por certos caracteres diferenciais das terras e tanto mais quanto mais longe estiver a fase actual da sua evolução do seu estado de completa maturidade.

3.º — Finalmente, *as pequenas variantes de intensidade dos fenómenos microclimáticos, do relevo e da vegetação,* originando as diferenciações pedológicas em solos provenientes da mesma rocha-mãe e formados sob condições climáticas gerais, idênticas.

*
* *

Posta assim ordenadamente a acção dos factores que contribuem para a formação e desenvolvimento do solo, analisemos, em primeiro lugar, as condições climáticas, chuvas e temperaturas, que caracterizam o nosso País, e verifiquemos se as suas variações são de molde a justificar, só por si, a existência de solos nìtidamente ectodinamomórficos, evolucionando em sentidos pedogénicos distintos.

Apesar do seu relativo desenvolvimento em latitude, o continente português tem uma extensão territorial bastante reduzida e embora dispondo de condições climáticas variadas, pela influência do relevo orográfico, não comporta variações térmicas extremas de grande amplitude.

Estas, dum modo geral em toda a extensão do País, não descem abaixo dos valores médios mensais de 2°,4 (média de Janeiro, na Serra da Estrela a 1384 m de altitude) e de 3°,1 (média de Janeiro em

Montalegre, a 1027 m de altitude); e não ultrapassam os máximos de 24°,7 e 24°,8 (médias de Julho respectivamente em Moncorvo e Campo Maior).

Em quase toda a orla litoral, as oscilações térmicas anuais têm amplitudes que pouco variam ao redor de 12° ao passo que nas zonas interiores, de carácter mais continental, estas oscilações não vão de 17°.

No que respeita às chuvas, as diferenças são mais acentuadas, pois que às quedas pluviométricas da ordem dos 400 e 500 mm anuais, que se registam no litoral do Algarve e na «terra quente» de Trás-os-Montes, se opõem alturas de chuva de 1500, 2000 e 2500 mm anuais, como sucede nas zonas montanhosas do Minho e da Serra da Estrela.

A variação realmente notável que estes números traduzem não é porém tão importante nos seus efeitos, como em primeira impressão poderá julgar-se.

Efectivamente deve notar-se que em Portugal, como em toda a zona mediterrânica, dominam as chuvas na estação fria, ao contrário do que sucede na Europa Central e em quase todas as outras regiões do Globo. O grande aumento da altura anual de chuvas que se verifica no nosso território quando subimos em altitude e em latitude, deve-se sobretudo a um acréscimo de pluviosidade no inverno, porque os caracteres do verão, estação quente e seca, mantêm-se sensìvelmente os mesmos de norte a sul de Portugal.

Quere dizer, aquela impressionante variação da pluviosidade anual, não deve tomar-se como representando a existência de regiões permanentemente húmidas pois resulta da maior ou menor altura de chuvas no período de inverno, que de resto é sempre, mesmo nas regiões mais meridionais do País, uma *estação húmida e chuvosa.*

O ano reparte-se assim, em dois períodos, um frio e chuvoso (semestre húmido da classificação do Prof. Ruy Mayer) e outro quente e seco (semestre seco da mesma classificação), este último notável pela intensidade de evaporação e ausência de chuvas.

Eis porque todas as pretendidas relações entre os caracteres do *clima* expressos em totais ou médias anuais, e os tipos de solos (Regenfaktoren de Lang, coeficiente de Meyer, índice de aridez de Martonne, etc.), de emprego discutível em qualquer região, são absolutamente inaplicáveis ao nosso caso.

Vem a propósito lembrar que o nosso País se encontra numa zona climática de transição onde as acções do clima nos fenómenos

de pedogénese também não podem ser bem definidas: Em vez dum processo preponderante da evolução do solo num determinado sentido, embora com intensidades diversas, há dois processos opostos que alternadamente actuam: um na *estação fria e chuvosa* determinando fenómenos de podzolização com lavagem acentuada das camadas superiores, pouco ou nada contrariada pela evaporação; outro na *estação quente e seca* em que o calor e evaporação intensos, provocando a desidratação das camadas superiores do solo, criam condições de aridez que contrariam o fenómeno da podzolização pela inversão do processo de lavagem.

É certo que a resultante destas duas acções opostas pode inclinar-se mais para um ou para outro lado, mas também tem de se reconhecer que da luta entre elas, ainda agravada pela decapitação dos solos por efeito da erosão nas regiões mais declivosas (precisamente as de maior queda pluviométrica), resulta sempre uma maior preponderância dos caracteres do material originário.

É este, pela sua maior ou menor permeabilidade, capacidade de retenção para água, presença ou ausência de calcáreo. etc., que determina qual o processo pedogénico dominante.

*
* *

Interpretemos agora a luz das considerações anteriores os estudos agrológicos feitos no País.

Dentro das condições climáticas gerais que caracterizam as regiões estudadas, as quais, por abrangerem áreas pouco extensas são necessàriamente uniformes, não é ao *clima*, mas sim à rocha-mãe que se deve atribuir a responsabilidade do sentido da evolução pedogénica e a diferenciação que apresentam os solos na fase actual do seu desenvolvimento.

Assim na zona miocénica de Santarém, onde o Departamento de Solos da Estação Agronómica Nacional concentrou a maior actividade dos seus estudos, não foram as variantes de clima que determinaram as diferenciações pedológicas encontradas, mas muito simplesmente a natureza arenosa, argilosa ou calcárea do material originário.

Com efeito só assim se explica que, sob o impulso dum clima não diferenciado, a evolução pedológica se desse simultâneamente no

sentido da formação de solos podzólicos, das terras castanhas ou solos pardos de floresta e dos solos vermelhos mais ou menos podzolizados.

Pela mesma razão, segundo a observação do Prof. Botelho da Costa, as areias pliocénicas de Pegões dão origem a solos de tipo nìtidamente podzólico, apesar de situados já bastante fora da zona climática característica desses solos.

Também na reduzida área da freguesia de Colares, que agrològicamente foi estudada pela antiga Secção de Estudos Fisiográficos da extinta Estação Agrária Central através do prisma geo-litológico dos clássicos estudos agrológicos, se encontram sob condições climáticas idênticas, pelo menos, tantos solos distintos quantas as variantes litológicas do material que lhes deu origem, por sinal numerosíssimas.

Aí se encontram, lado a lado, constituindo um verdadeiro mostruário do notável papel da rocha-mãe na diferenciação dos solos, terras derivadas de rochas graníticas, sieníticas, dioríticas, porfiríticas, calcáreas, argilosas, arenosas, etc., em que a coincidência das manchas agrológicas com a ossatura geo-litológica é tão notável que basta em muitos casos o exame, a distância, do vigor e aspecto da vegetação espontânea, conjuntamente com certos aspectos morfológicos do terreno (cor, textura, relevo, etc.) para adivinhar variações na natureza do *substratum*.

Assim, nesta região, em todos os pontos onde a rocha diorítica ou gábrica é responsável pela formação do solo, as terras acusam notável fertilidade e reconhecem-se de longe pelo vigor da sua vegetação (manchas de Monserrate, da encosta de Colares, de Almoçageme, do Farol da Roca, da Peninha, etc.).

A estrutura granulosa, a cor castanha escura levemente esverdeada que resulta não só da sua constituição mineral rica em composto de ferro e de magnésio, como também do seu elevado teor em matéria orgânica (4 a 10 %), e o vigor da sua vegetação, são de tal modo característicos que bem evidenciam o seu parentesco com os solos da mesma origem que se encontram nos arredores de Beja, Elvas e Campo Maior embora formados em condições climáticas sensìvelmente diferentes.

Como na classificação americana usada entre nós a série corresponde a *um agrupamento de solos com perfis semelhantes quanto à natureza, espessura e sucessão de horizontes formados a partir de materiais originários semelhantes*, etc., pode-se concluir que esta última condição, implicando um fundamento geo-litológico para a caracterização da série, vem ao encontro do ponto de vista que acabo de defender.

Por outro lado, a mesma íntima relação entre a natureza da rocha-mãe e os caracteres do solo parece verificar-se noutros países do ocidente europeu e nomeadamente na Grã-Bretanha (segundo G. W. Robinson) e na França (segundo Demolon e Agaffonof), o que a meu ver mostra que lá como cá a carta litológica ou das rochas-mães é agrològicamente mais significativa do que uma carta de *grandes grupos*, quando não haja possibilidade de uma diferenciação pormenorizada das *séries*.

*
* *

Concluindo, desejo acentuar que com as considerações que acabo de fazer de modo algum pretendo apear o *clima* do grande pedestal em que o colocaram os edafologistas paladinos dos modernos conceitos pedológicos e que se justifica pelo notável e fundamental papel que este desempenha na formação do solo.

Julgo porém conveniente, pelo menos em relação ao nosso País, corrigir a ideia do clima, factor total, apagando as influências de todos os outros factores, pois esta não corresponde, na fase actual da evolução dos nossos solos, ao papel que realmente lhe pertence, e equivale a negar a acção não menos evidente de um outro factor da formação do solo: o factor geológico, rocha-mãe.

A Química Agrícola e a Importância da Investigação Científica Correlativa para o Conhecimento do Solo Arável [1]

pelo

Prof. L. REBELLO DA SILVA

Catedrático jubilado de Química Agrícola

Há mais de meio século, desde 1880, que estudámos em diferentes pontos do nosso País a maneira de intensificar a produção do nosso solo arável, por unidade de superfície. Empregámos primeiro, os métodos e os processos que a Escola Francesa aconselhava com a autoridade dos grandes mestres: Boussingault, Conde de Gasparin, Dombasle, G. Ville, Joulie, etc. Depois alargámos os nossos conhecimentos, estudando as Escolas Inglesa e Americana, com as quais muito aprendemos, principalmente com os ensinamentos da Estação Experimental de Rothamsted, em Inglaterra.

Há muitos anos, antes do genial Pasteur haver descoberto o mundo dos micróbios (1822-185), supunha-se que todos os fenómenos que se produzem no solo arável são principalmente de natureza química. Quando estas ideias ainda dominavam no mundo científico, um professor português muito ilustre, João Inácio Ferreira Lapa, com uma admirável força de intuição, afirmava no seu livro, *Química Agrícola* (publicado em 1873): «*que há uma certa analogia entre as acções da vida da terra e a vida dos corpos organizados, que a observação revela que há grupos de fenómenos químicos que se deixam apresentar com as fun-*

(1) Comunicação à 2.ª Secção — Química Agrícola — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias — Lisboa, 1943.

ções duma digestão, de uma absorção, de uma respiração, de uma assimilação e de uma circulação». Ferreira Lapa atribuía à matéria orgânica a propriedade de exercer na terra a acção dum verdadeiro *fermento*, mas, conforme as ideias da época, tudo se explicava então por meio de reacções químicas, como se no solo arável os fenómenos se efectuassem dentro duma retorta de laboratório.

Naquele tempo, como ainda hoje, havia um conhecimento muito imperfeito dos factos da vida do solo; todavia, a Química Agrícola de então prestou grandes serviços ao estudo do terra arável. Os antigos agrónomos deram maior importância à *análise química* da terra do que à *análise física*. Hoje, porém, o caso é diferente, porque a camada arável é considerada como um meio biológico onde vivem milhões de micro-organismos diversos e com funções diferentes, as mais variadas, que produzem os fenómenos que conduzem a transformações particulares das substâncias orgânicas e minerais, apropriando-as à alimentação das plantas. Daqui resulta, que os estudos agronómicos do solo associam sempre a *análise física e a análise química* da terra. Autores de incontestável autoridade no assunto, denominam — *análise mecânica do solo* aquela que é obtida pela acção conjunta das forças *mecânicas, físicas* e, também, *químicas*. Não é verdadeira esta denominação, visto que dá a ideia inexacta dos processos de laboratório empregados para a sua realização. Quando, por exemplo, se tratar dum solo — *argilo-sílico-humífero*, é preciso, para poder separar os elementos constituintes, empregar sucessivamente todas estas forças.

O muito ilustre químico francês Schloesnig, nos seus estudos clássicos, sobre as argilas e terras argilosas, denomina *análise físico-química* ao conjunto de processos de laboratório que permitem separar nìtidamente os elementos constituintes dum solo que contenha, por exemplo, *argila, areia, calcáreo* e *humus*.

*
* *

A transformação da Agricultura, a modesta arte de cultivar a terra, numa ciência, a Agronomia, que a princípio foi vagarosa, começou a manifestar-se, a passos gigantescos, na segunda metade do século XIX, com o estudo conjunto da planta e do solo pela aplicação dos métodos de laboratório químico e os *métodos experimentais em vasos de vege-*

tação em modestos *hortos*, ou em *parcelas de terreno* em *pleno campo*. Assim, foi constituída a Química Agrícola. Os seus fundadores, os grandes mestres, foram os químicos franceses, já citados, aos quais devemos juntar Deherain, Müntz, o genial Barão de Liebig, e os muitos notáveis Lawes e o Dr. Gilbert, fundadores da Estação Experimental de Rothamsted. Contudo, foi principalmente no século actual que a ciência do solo pròpriamente dita, afirmou a sua individualidade. Uma observação mais profunda dos fenómenos permitiu criar uma *dinâmica do solo*, ou o estudo das relações entre as forças e os movimentos que se produzem na terra arável. Temos falado muito em solo e ainda não o definimos, o que, diga-se a verdade, não é fácil. Demolon, autor moderno de reconhecida autoridade neste assunto, define o solo: *a formação natural de superfície, de estrutura móvel e de espessura variável, resultante da rocha não subjacente, sob a influência de diversas acções físicas, químicas e biológicas.* Os agrónomos práticos consideram *solo arável a camada de terra até à profundidade em que é revolvida pelos trabalhos culturais.* Como é sabido, o solo resulta da desagregação das rochas e estas sofrem a acção de factores de ordem a mais variada: mecânica, física, química e biológica pela influência de diversos micro-organismos em presença da matéria orgânica. Um solo começa a existir quando os elementos que formam o seu esqueleto se misturam e unem à matéria orgânica e aos elementos coloidais, constituindo um meio favorável à vida das plantas. As substâncias que constituem a terra arável não se conservam na *quietude estática*, movem-se. Há uma migração de *bases alcalinas terrosas*, dos *sexquióxidos*, da *sílica* e da *argila* que são arrastados para as camadas mais profundas onde se acumulam. Nestes casos é preponderante a acção do clima e a *lei da zonalidade*, questões que têm sido estudadas pela moderna Escola Russa na qual avultam os cientistas, Dokoutchaeff e Glinka, cujos trabalhos se encontram publicados e traduzidos em inglês. Os factores climáticos mais importantes são: a *chuva* e a *temperatura*. Para estudarmos as substâncias terrosas nas diferentes camadas horizontais de solo e sub-solo, temos que fazer um corte vertical no terreno, o que permite um exame fácil. A este corte vertical que desce da superfície até à *rocha mãe*, no seu estado inalterado, é o que chama *perfil* e as camadas da terra que se distinguem pelos seus caracteres, *denominam-se horizontes*. Em princípio, quando se quiser pôr em evidência os «*caracteres genéticos*» do solo, isto é, relativos à sua formação, a *amostra* para o estudo deve ser colhida em *terras vírgens*. Em

geral, para *estudos agrícolas*, as pesquisas descem até à profundidade de um metro ou de metro e meio. Hoje, a ciência do solo é denominada — *pedologia*, palavra que deriva do grego — *pedon*, que significa solo e *logos* — discurso. O método de observação pedológica nasceu na Rússia em 1880, e o seu fundador foi Dokoutchaeff. É novo o estudo da ciência agrológica com a concepção e vastidão compreendida na *pedologia* actual, que se afirmou e impôs de modo a constituir uma ciência especializada, que vai socorrer-se da mineralogia, de geologia, da física, da química, da biologia, etc. Contudo no objectivo agronómico do nosso pequeno País, a nossa Cadeira de Química-Agrícola, tal como foi fundada por Ferreira Lapa, com o seu amplo programa, tem manifestado a visão do futuro e acompanhado o progresso científico nesta ordem de estudos científicos.

O conhecimento prévio e exacto do solo por meio simplesmente da análise química é uma coisa impossível de se obter; todavia, é um auxiliar poderoso, indispensável para esse conhecimento. O primeiro método de *análise química da terra* formulado com certo rigor científico, foi publicado no século passado pelo Conde de Gasparin, em França, e, desde então até hoje, o método tem sido sucessivamente aperfeiçoado pela escola francesa, de modo que hoje os grandes mestres da agronomia — Garola e Lagatu, preconisam o valor real e a importância da *análise química do solo*, sendo acompanhados nesta orientação científica por químicos agrónomos ingleses e principalmente pelo grande mestre o Dr. Bernard Dyer; o Professor Peterman, de Combleux, era da mesma opinião; na Alemanha é que as opiniões se dividem a este respeito, não deixando, porém, os agrónomos, de dar a devida importância à análise, dentro de certos limites.

Os químicos agrónomos da escola americana conforme Whitney, ligam sòmente importância à *análise física do solo e à análise química do líquido nele contido*, ou *solução circulante*, como eles lhe chamam. A escola francesa e a inglesa têm aperfeiçoado muito a análise de terras aráveis, e ligando a teoria com a prática, comparando os resultados de análises de terras cuja cultura e produção eram conhecidas, notaram que há uma certa relação entre os números obtidos no laboratório e a fertilidade do solo.

Assim, a escola francesa, por meio da análise química do solo, formula uma classificação: *terras normais e terras pobres. Terras normais*, são aquelas que acusam à análise química: 1 grama de azoto, 1 grama de ácido fosfórico e 2 gramas de potassa solúveis no ácido

nítrico a quente, que contenha 10 gramas de cal, em um quilograma de terra seca. A Sociedade dos Agricultores da França aceita esta maneira de ver. O estudo comparativo dos trabalhos do laboratório com o que se observa em pleno campo, mostrou que estas indicações, só por si, não bastam para esclarecer a questão e acrescenta — que estes números anteriormente citados, têm, na maior parte dos casos, valor quando o solo tiver uma camada arável de 0,20 m, de espessura. Depois, notou-se que a solubilidade nos ácidos fortes não basta para conhecer as necessidades do terreno em *ácido fosfórico e em potassa*, pois que é preciso conhecer as quantidades existentes destas substâncias no solo, também no *estado assimilável*. Em França foi estudada esta questão, recorrendo os químicos à solubilidade do ácido fosfórico e da potassa nos *ácidos orgânicos*. Na Estação Agrícola de *Pas de Calais*, adoptaram o ácido acético, como solvente; em Inglaterra, o Dr. Bernard Dyer (então, químico de Rothamsted), depois de estudos prévios, entendeu poder usar o ácido cítrico como solvente. Em ambos os casos, é seguida uma técnica especial. Segundo B. Dyer, a *terra normal* deve conter, além das substâncias já indicadas solúveis nos ácidos fortes, 1 grama de magnésia, em 1 quilograma de terra e mais 0,1 grama de *ácido fosfórico* e 0,1 grama de potassa, assimiláveis também, na mesma quantidade de terra.

A análise com estas particularidades e que consta da: *análise mecânica, física e química*, tem um certo valor relativo e denomina-se — *Análise Agronómica*. Como vem indicado no nosso livro de Análise Química, é preciso determinar, também, *certas propriedades físicas*, nas terras, tais como: o *poder de embebição para a água, o poder de absorção para os elementos nobres*, etc. e a *acidez iónica*, representada pelo pH. Além disto, todo o valor duma análise de terras, depende da maneira como foi colhida a amostra no solo arável. Fazer análises de terras — a *torto e a direito*, sem se atender aos preceitos técnicos, é o descrédito dos técnicos e uma despesa, inútil que se faz com esse trabalho. Mas, ainda assim, efectuada com todos estes cuidados e particularidades, a *análise agronómica* só por si, não resolve a questão; serve para esclarecer o estudo que tem por fim conhecer o solo. Nas terras aráveis há a distinguir: a *fertilidade, e a produtividade*. A *fertilidade* depende da aptidão natural da terra para produzir, e a *produtividade* deriva de conveniente aproveitamento desta fertilidade. Ora o simples boletim duma análise agronómica de uma terra não basta só por si, para indicar o caminho a seguir neste

caso; é preciso fazer *falar o próprio solo* por meio da planta, seguindo o *método clássico* que se deve a G. Ville, ou *os processos, em larga escala, cultivando* em ponto grande, seguidos por Boussingault em França e por Lawes e o Dr. Gilbert, em Inglaterra.

O Dr. Russell, Director da Estação Experimental de Rothamsted diz numa das suas publicações: *a análise química do solo pode esclarecer o assunto, mas, em muitos casos, não permite tirar conclusões seguras.*

Com o fim de auxiliar os métodos de análise de terras, o químico Neubauer, usa um processo rápido e de laboratório para conhecer as necessidades do solo arável em *potassa* e em *ácido fosfórico;* exige só 18 dias para se efectuar; contudo, é delicado na sua execução e obriga a fazer a análise química das cinzas da planta. Resume-se este processo a fazer crescer 100 germes de centeio na terra considerada, e no fim de 18 dias, colhem-se e são analisadas as cinzas. Quando estas plantas extraem de 100 gramas de terra respectivamente 24 miligramas de OK^2 e 8 miligramas de P^2O^5, pode-se admitir que a terra em questão está bem fornecida destas substâncias.

Como se vê, é um processo que verifica e esclarece a análise química; todavia, estes estudos são de laboratório, e não de campo experimental; efectuam-se em um simples horto anexo. Modernamente, na América do Norte, o químico Whitney, para estudar a acção dos elementos nobres na terra arável, não confia na análise química; usa um *método experimental* da sua autoria — que é a *análise do solo pela planta;* estudo, efectuado em uns *vasos especiais de parafina,* constituídos por uma rede de ferro zincado, tendo 4 milímetros de malha. Fazem-se uns cilindros com esta rede e com dimensões tais que comportem 2 a 4 quilos de terra; estes cilindros mergulham-se num banho de parafina fundida para ficarem bem revestidos interna e externamente, por esta substância. Nos seus ensaios, este sábio americano usa o trigo como planta de preferência, e adopta o *ensaio penta parcelar* de P. Wagner. Pode ser concluido em 15 a 20 dias e os resultados para fins práticos, podem ser obtidos por simples pesagem: mas no departamento de estudo de solo (Bureau of soils), fazem este apuramento por outrop rocesso. Neste departamento há a estufa, (Green House), onde se fazem constantes experiências para auxiliar e esclarecer os trabalhos de laboratório químico. O Dr. Whitney cientista notável, confessa que é melhor esclarecido pelas experiências realizadas na *Green House* do que por meio das análises químicas do seu laboratório.

*
* *

É hoje doutrina geralmente aceite na Ciência Agronómica que os estudos de Química Agrícola efectuados primeiramente nos laboratórios devem ser verificados e completados por ensaios culturais na própria terra em *questão*, estudada ou em ponto pequeno nos *hortos agrícolas*, ou em pleno campo nos *campos experimentais*, em *campos de observação e de demonstração*, quando se tiver em vista fazer o estudo cuidadoso dos processos e melhoramentos culturais que permitem desenvolver a fertilidade da terra arável e aumentar a sua produção. Se a agricultura é uma *ciência de localidades*, precisa ser estudada, sob o ponto de vista prático, nas localidades diferentes para se determinar o *factor de correcção a aplicar* às indicações simplesmente científicas.

Nos *campos experimentais*, estudam-se as questões, verificam-se as hipóteses; nas localidades onde se quiser introduzir um aperfeiçoamento de cultura, tem que se fazer o *estudo prévio* no campo de observação e depois é que se estabelece o *campo de demonstração* para que os agricultores se convençam pelo que vêem. Em agricultura toda a cautela é pouca, quando se trata de aconselhar e de fazer propaganda dum novo processo ou melhoramento a introduzir na prática agrária.

Em 1929, num folheto publicado pelo Ministério da Agricultura *O Horto de Química Agrícola*, manifestámos a nossa opinião acerca da importância da *investigação científica no progresso agrícola.*

Procurámos empregar a fraca força dos nossos recursos pessoais no sentido de formar opinião favorável para se conseguir a *criação duma secção especial e privativa* destinada única e exclusivamente a *estudos de investigação científica* relativos à cadeira de Química Agrícola.

Para reforçar a nossa fraca autoridade fomos buscar o exemplo da França, que apesar da sua grave situação financeira, em Dezembro de 1921, criou o *Instituto de Investigações Agronómicas*, tendo por missão essencial — «*coordenar os esforços técnicos, iniciar o estudo de investigações e orientar o pessoal dos laboratórios para o estudo dos problemas que pareçam ser susceptíveis de utilização prática e imediata*» Este Instituto tem superintendência sobre as estações agronómicas e os laboratórios agrícolas.

Então, não existia no nosso País um estabelecimento agronómico com esta orientação científica. Havia a *antiga Estação Agronómica de Belém*, com atribuições mal definidas e lutando com muitas dificul-

dades económicas e de regulamentação; contudo, a sua obra agronómica tem sido digna de louvor, como consta das publicações oficiais, relatórios e boletins. Hoje, possuimos finalmente, há pouco tempo, a Estação Agronómica Nacional, em Sacavém, fundada com a orientação moderna, tendo em vista em grande parte, a *investigação científica agronómica* nas suas diferentes manifestações. Esta importante obra de progresso agrícola, deve-se ao trabalho insistente do ilustre Professor Dr. António Sousa da Câmara e aos Srs. Ministro da Economia — Dr. Rafael Duque e Subsecretário de Estado da Agricultura o distinto Professor Dr. André Navarro. Em tão pouco tempo é para admirar ter efectuado estudos de alto valor científico. Que nos lembre, a primeira experiência que se fez no nosso País, com o método de G. Ville para estudar o solo, foi efectuada em Lisboa pelo muito ilustre agrónomo António Filipe da Silva, em 1870, em terreno da Escola do Exército, muito próximo do Instituto Geral de Agricultura, e que permitiu poder ser esse campo de experiências observado pelos alunos da cadeira de Química Agrícola. Dois anos depois, foi publicado um instrutivo relatório, contendo o resultado deste estudo experimental.

As antigas Quintas Distritais, criadas com o fim do estudo local da *agricultura aperfeiçoada,* prestaram muito bons serviços, principalmente as do Porto e a de Bragança, dirigidas pelos agrónomos Alfredo Le Cocq e D. António Pereira Coutinho, nomes dos mais ilustres na história da agronomia portuguesa.

A notável reorganização dos serviços agrícolas do Ministro das Obras Públicas — Emídio Navarro, permitiu o estabelecimento de laboratórios agrícolas e de campos experimentais em Santarém, Coimbra, Viseu, Portalegre, Évora, etc., onde se efectuaram experiências com adubos químicos em plantas culturais exóticas e se efectuou a selecção de algumas plantas usadas na cultura destas localidades.

A paixão política e a mania reformadora destruiram, em grande parte, o que havia de útil na grande obra do Ministro Navarro, mas sob a influência da legislação que escapou ao vendaval reformador alguma coisa de útil sep ode manter ou se instituiu de novo, de maneira que foi possível realizar alguns estudos de solos aráveis dos climas locais, dos trigos exóticos e nacionais, das adubações químicas do solo e da cultura das plantas sacarinas, beterraba e sorgo. Estes trabalhos encontram-se publicados no *Boletim da Direcção Geral da Agricultura.*

Das instituições deste género que então restaram, ficando a representar o primitivo plano de reforma do ilustre Ministro Navarro, deve-

mos citar pela sua importância, a Estação Agronómica de Lisboa e a Estação de Fomento Agrícola de Évora. A primeira distinguiu-se pela importância dos seus trabalhos, sob a direcção dos agrónomos Ramiro Larcher Marçal e J. J. dos Santos e a segunda fez, também, uma obra notável, dirigida por outro agrónomo notável J. M. Tavares da Silva. Notável foi a obra científica do Dr. Hugo Mastbaum, quando provisòriamente dirigiu a Estação Agronómica de Lisboa, em Belém, avultando, pela sua importância, os estudos dos micróbios do solo não simbiósicos, fixadores do azoto atmosférico, trabalho efectuado pelo agrónomo Câmara Pestana, técnico de muito valor, que depois foi Director Geral da Agricultura.

*
* *

A doutrina clássica de Liebig e da Escola Francesa sobre o mecanismo da fertilização do solo arável foi geralmente aceite como verdadeira, durante mais de cinquenta anos. No actual século em que vivemos, neste extraordinário século XX, os estudos dos químico-agrónomos dos Estados Unidos da América do Norte, permitiram formular novas teorias. O químico Whitney, Director do Bureau of Soils, de Washington, admite que é a solução circulante da terra, que alimenta as plantas, solução que tem sempre a *mesma composição e concentração em todos os solos* e que a *infertilidade* de qualquer terra não pode ser devida à falta de substâncias que alimentam a planta; também às vezes pode ser causada pela *acção das toxinas* que se solubilizam na referida solução circulante. A experiência provou a outras químicos americanos que há extractos aquosos de solos que têm uma acção favorável sobre as plantas e outros são desfavoráveis, e que os seus efeitos se corrigem tratando o solo com o carbonato de cálcio e adubos.

Na opinião de Whitney os adubos operam principalmente como destruidores das *toxinas* que as raízes das plantas deixam no solo. São empregados em quantidades mínimas em comparação com as quantidades de elementos fertilizadores existentes no solo, que não lhes podem admitir efeito sensível na alimentação das plantas.

Esta doutrina é contestada pelos químico-agrónomos ingleses, fundamentando-se em estudos experimentais.

Enquanto à *solução circulante* e ao *método de análise* adoptado por Whitney, os notáveis homens de ciência ingleses Hall, Bronchley

e Underwood, repetiram algumas experiências fundamentais dos americanos e os resultados foram muito diferentes.

Com respeito às *toxinas solúveis*, em solos normais e nos climas da Europa, o Dr. B. Russell, de Rothamsted é de opinião que não existem, sendo a terra arejada e contendo suficiente quantidade de calcáreo. As *toxinas* podem aparecer nos *solos ácidos* mal arejados, pobres em carbonato de cálcio ou em solos exaustos.

Dizem os agrónomos da escola americana como se pode explicar que 4.000 a 5.000 quilogramas de substâncias fertilizantes existentes na camada arável do terreno, não bastam para o solo dar boas produções, quando 40 ou 50 quilogramas desses mesmos elementos fornecidos pelos adubos agrícolas permitem aumentar notàvelmente a produção?

Os partidários da doutrina clássica explicam este caso, dizendo que o bom efeito dos adubos químicos é devido ao estado especial em que se encontram os elementos nobres, solúveis ou fàcilmente assimiláveis.

Há mais factos curiosos a observar. A cultura contínua da mesma planta e no mesmo terreno no fim dum certo número de anos, diminui a produção até a tornar quase nula; com as plantas leguminosas isto observa-se sempre e com as raízes forraginosas ainda é mais rápido o decrescimento da produção; com os cereais, com o trigo, por exemplo, a experiência de 60 anos de cultura contínua desta planta no mesmo terreno, em Rothamsted, provou que a produção, apesar de ir diminuindo de ano para ano, todavia, mantém-se ainda num limite remunerador. Em solos que se *negam* à cultura contínua de raízes leguminosas, se forem semeados com um cereal, as produções são abundantes.

As terras que se negam a produzir, em hortas e em estufas de cultura forçada, não é raro serem ricas em azoto e, às vezes, também em elementos nobres. A este fenómeno chamam os agrónomos modernos — a *fadiga da terra* e no nosso Alentejo, no distrito de Beja, os práticos chamam a este caso — a *nega*, porque se negam a produzir e o remédio são os *pousios* e os afolhamentos.

Experiências efectuadas em Rothamsted e em Grignon provaram que a terra sendo normalmente fornecida de elementos nobres, tendo sido bem *revolvida e arejada*, pode ser submetida à cultura contínua de plantas leguminosas.

Os agrónomos Dumont e Dupont apresentaram à Academia das Ciências de Paris uma memória muito rigorosa a este respeito, com a

luzerna cultivada em terra dum velho luzernal e já *cansada*. O estudo foi efectuado em *vasos de vegetação*, tendo em vista, apreciar o valor: *a)* do efeito do arejamento do terreno; *b)* o efeito dos adubos químicos; *c)* a influência da *terragem*. A conclusão foi a seguinte: o *arejamento* aumenta a produção 28 %, o superfosfato de cal e potassa misturados, causaram um aumento de produção de 30 % e a terragem a 10 % elevou este aumento a 75 %; a mudança completa da terra quase que aumentou a produção três vezes mais.

Vê-se que este caso não pode ser atribuido só à falta de elementos nobres no solo, nem sòmente às excreções das raízes de natureza tóxica, como supõe Whitney, mas parece ser mais próximo da verdade, atribuí-lo ao conjunto de tudo isto e mais à acção do desenvolvimento anormal da *fauna e flora* microscópica do solo arável, o que se corrige pelos processos culturais acima indicados.

O conhecimento prévio da terra arável é indispensável para sabermos de que maneira poderemos conseguir aumentar a sua actividade.

Hoje temos as duas escolas agronómicas para nos esclarecer; a *antiga e a moderna*, mas no estado actual da questão, temos que ser *eclécticos*, todavia, o conhecimento do solo obriga a um estudo vasto e difícil; exige a análise agronómica, como nós a entendemos, é preciso conhecer as necessidades da planta que se quere cultivar e atender ao clima local e devemos tomar na devida conta as importantes questões agronómicas: a *lei de restituição*, a *lei do mínimo*, o *stock de elementos nobre que deve contar a camada do solo arável*, *a lei económica do máximo*, *os factores limitantes*, *a adsorção e a absorção*, *as bases de troca*, etc.

*
* *

Da exposição que temos apresentado aos nossos colegas, neste deficiente estudo, resumo incompleto de trabalhos que publicámos a este respeito (1) e de algumas notas que tomámos em revistas científicas, parece-nos que poderemos justificar a nossa opinião: «*que é*

(1) A Questão das Adubações, 1917. — O Horto de Química Agrícola, 1929. — Considerações àcerca do Reconhecimento Agrológico do Ribatejo, estudo efectuado pelo Prof. Dr. Mendes Frazão e Engenheiro Agrónomo Diogo Folque Possolo, comunicação presente à Academia das Ciência de Lisboa, 1939.

indispensável e inadiável proceder em *larga escala a estudos de investigação científica no Instituto Superior de Agronomia e em outros estabelecimentos científicos oficiais,* completando-se assim o *ensino teórico* e procurando-se conhecer melhor as necessidades do nosso solo».

Nós temos muito amor à casa, ao nosso Instituto Superior de Agronomia e à nossa profissão, que é de *missionário do aperfeiçoamento agrário,* e de tempos em tempos, vamos fazer uma visitinha ao nosso antigo laboratório químico, mantendo o culto da saudade. Ali encontramos o nosso velho amigo de sempre, dos tempos de estudante e de hoje como colega, o Prof. Boaventura de Azevedo a quem vamos perguntar novidades do mundo científico. No Instituto encontra-se, embora seja o Director como é agora, nos laboratórios da química com os aparelhos em pleno trabalho e rodeado de muitos alunos que o atendem com um respeito religioso, como se fosse uma lição de *catequese.* Ele trabalhando sempre, esquecendo as vaidades humanas, acumula as funções de preparador e de demonstrador.

Nos fins do ano passado, em 1942, quando os agrónomos se reuniram no Instituto, nas *Jornadas Agronómicas,* o Professor Boaventura de Azevedo apresentou à discussão uma *tese,* estudo resumido dum assunto de alto valor agronómico — «*A Importância da Matéria Orgânica nos Solos Aráveis e do Complexo de Absorção*».

Lembramo-nos por exemplo, dum ponto em que o autor se refere à composição do *humus,* conforme os estudos do Professor sueco Sven Oden e critica, com razão, o método que foi seguido, muito teórico, e as conclusões deduzidas dos trabalhos realizados. É claro que se a organização dos serviços de investigação científica existisse no Instituto, como deveria ser, o nosso professor teria efectuado novos estudos, mas nas circunstâncias actuais, tem que resignar-se a referir-se à obra científica estrangeira.

Há muitos casos semelhantes a este a atender e que nos lembre, avulta pela sua importância um caso referente à análise química de terras e de adubos. No doseamento do azoto orgânico não conhecemos processo de análise que permita distinguir a qualidade da matéria orgânica azotada e o seu valor agrícola.

Esta questão, do conhecimento pela análise química do valor do *azoto orgânico activo* duma terra não passou despercebida aos químicos oficiais dos Estados Unidos da América do Norte. Há perto de 50 anos, isto foi tratado em um congresso reunido em Chicago em 1898. A substância que foi aconselhada para o ataque da matéria orgânica é um *amálgama de sódio,* contendo 0,5 % deste metal.

Começámos a fazer um estudo a este respeito, trabalhando com matérias orgânicas de efeito agrícola conhecido, tendo por objectivo estabelecer uma *escala de valores*, relacionada com a prática. Não pudemos concluir este trabalho e tivemos a infelicidade de perder este caderno de apontamentos de trabalho de laboratório químico, mas pareceu-nos que é possível conseguir alguma coisa de útil.

Em conclusão, supomos poder afirmar e insistir em algumas ideias referentes a estas questões, que podemos resumir ao seguinte:

A cadeira de Química Agrícola deve trabalhar em *íntima associação* com a Estação Agronómica Nacional e bem assim com o Laboratório Químico Central. Na Bélgica, em Gembloux, a Estação Agronómica funciona junto do Instituto de Agricultura e os trabalhos de química eram efectuados nos laboratórios desta notável Escola.

Os ensaios de vegetação (auxiliares indispensáveis dos estudos de laboratório), têm sido muito aperfeiçoados desde o tempo, que não vai longe, quando o Dr. E. Russell, de Rothamsted, fez justiça a G. Ville caído no esquecimento da negra ingratidão do *individualismo* moderno, e afirmou ao mundo agronómico: *In France the great missionary, was Georges Ville*, e do seu método de análise do solo pela planta, acrescenta: *His method was essentially empirical, but it still remains the best we have.*

Hoje os métodos fisiológicos de G. Ville e de P. Wagner estão modificados, os ensaios em pleno campo, realizam-se com os *quadrados latinos* e os resultados experimentais são verificados pelo *método estatístico*. Na Alemanha, *Mitscherlich usa um método particular* de estudo do solo, fundamentado na aplicação da matemática superior aos números obtidos nos ensaios de cultura em vasos ou em parcelas, fazendo variar ùnicamente *um elemento fertilizante* determinado, mantendo-se idênticos os outros elementos de crescimento.

Neubauer usa o *método dos germes*, muito rápida para a análise do solo pela planta. Outros autores têm proposto o emprego dos *métodos microbianos*, que são muito teóricos e ainda nos inícios dos estudos experimentais. Há 14 anos, em 1929, publicámos um folheto (O Horto de Química Agrícola), no qual tratámos estes assuntos e muito embora o caminhar da ciência agronómica imponha modificações no programa de estudos que formulámos então, supomos que nos seus fundamentos a doutrina exarada naquelas páginas mantém-se pouco modificada.

O estudo permanente de *solos tipos* em *caixas de vegetação* com

lisímetro é necessário para conhecer a influência das plantas cultivadas, do afolhamento, da adubação, etc., sobre as *partículas terrosas*, sobre a *matéria orgânica* e o *complexo coloidal de absorção* formado e sobre o *poder de infiltração* da água da chuva e de rega, o *poder de absorção* para as substâncias fertilizadoras, etc. O estudo da água de infiltração, a sua quantidade e as modificações que sofre com a cultura, etc., tudo isto é da maior importância para o estudo do solo.

É de uso o termo consagrado dizer: o *poder absorvente dos solos* quando na maior parte das vezes, trata-se de fenómenos de *adsorção*, próprios dos coloides em que não há reacção química manifesta, nem dissolução pròpriamente dita. A importância prática do *poder absorvente* exerce-se sobre as propriedades fundamentais do solo — *propriedades físicas, reacções e poder tampão e soluções* na terra arável, que em virtude dos *coloides* conservam as bases indispensáveis à alimentação da planta.

O conhecimento da influência do solo e da cultura sobre o mundo de micróbios nele existentes, é indispensável para o estudo da terra arável e o processo, o mais simples e rápido para conhecer a intensidade da vida dos micróbios, parece-nos que é o *indirecto* — que consiste em determinar a sua *actividade* pelos seus produtos: *anidrido carbónico, amoníaco, ácido nitroso e ácido nítrico.*

Esta maneira de ver a questão que manifestámos há mais de 14 anos, ainda a consideramos digna de fazer parte dum programa de estudos, isto sem que nos declaremos defensores intransigentes da sua primasia, que pode ser constituída pelo estudo de questões consideradas de maior oportunidade, quando se tem por objectivo aumentar, sem delongas — a produção agrícola por unidade de superfície.

Alguns Aspectos da Química Agrícola [1]

pelo

Prof. JAIME BOAVENTURA DE AZEVEDO
da Cadeira de Química Agrícola

e

LUÍS ANIBAL VALENTE ALMEIDA
Investigador da Estação Agronómica Nacional

1

No estudo das adubações efectuado até ao presente, entre nós, tem-se estudado exclusivamente, pode afirmar-se, o seu efeito sobre o rendimento imediato e esquecido, assim, entre outras, a sua acção sobre o equilíbrio da composição das plantas com o objectivo da obtenção de produtos de alto valor nutricional e sobre as qualidades das terras.

É a questão da quantidade — o pão para a boca — a dominar todas as preocupações e a reflectir-se na actividade do técnico e do cientista.

É claro que esta orientação não pode satisfazer e o estudo da nutrição vegetal, nos seus vários aspectos, terá de ser levado suficientemente longe, de modo a adquirirem-se os conhecimentos de que se carece para formular adubações, capazes de na parte que lhes compete, determinarem a formação de produtos de melhor qualidade, maior valor e tanto quanto possível sãos.

Muito ter-se-á de estudar e experimentar para se poder modificar o critério que tem presidido às adubações, pois são ainda incipientes os conhecimentos sobre a influência dos vários elementos na assimilação

---

(1) Comunicação à 2.ª Secção — Química Agrícola — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

do carbono, na respiração, no regime de água da planta e, dum modo geral, em toda a sua actividade fisiológica.

O presente trabalho tem por fim mostrar alguns dos problemas que merecem ser estudados e que são do domínio da Química Agrícola.

2

Um dos problemas de maior interesse é o da influência da adubação azotada sobre o teor das plantas em proteina. O assunto tem sido abordado, entre nós, por alguns investigadores (1), inspirados no programa de trabalhos da Estação de Melhoramento de Plantas, de Elvas.

A este respeito, Selke (2) mostrou que as adubações azotadas suplementares, feitas nos cereais, depois do espigamento, quando o desenvolvimento do colmo está pràticamente terminado e o perigo da acama é mínimo, não determinam aumento sensível de rendimento, nem de grão nem de palha, mas elevam a percentagem de proteina do grão de 20 a 50 %. A riqueza da palha em proteina é também aumentada, o que é muito para considerar num país, como o nosso, onde a palha de trigo é tão utilizada na alimentação do gado. É ainda para registar que a adubação azotada adicional não contribui para a formação de substâncias azotadas não albuminoides, mas sim de proteina pura, o que é altamente importante tanto sob o aspecto nutricional como tecnológico. Os adubos azotados mais convenientes são, segundo o autor citado, o nitrato do Chile e o nitrato de cálcio, recomendando-se o último por não provocar a acama do cereal.

Há, é certo, outros modos de aumentar a quantidade de proteina disponível para a alimentação, como são o do melhoramento das plantas produtoras daquele grupo de substâncias e o do aumento do rendimento por hectare por meio de copiosas adubações e outras medidas culturais, mas a simplicidade da técnica de Selke leva a apontá-la como merecedora de atenção. Nas regiões do sul do nosso País, em virtude das condições climáticas locais, haverá dificuldade na sua aplicação, todavia esta circunstância não obsta a que se estude a técnica apontada e se veja em que medida é praticável.

Outra questão interessante aberta à investigação no campo da Química Agrícola é o das relações bioquímicas entre as condições da nutrição das plantas oleaginosas e a produção e composição das suas gorduras.

De facto, Schmalfuss (3) mostrou que o clima tinha influência na composição do óleo de linhaça, visto que as sementes provenientes das plantas criadas nos climas quentes davam óleo mais rico em ácidos gordos saturados do que quando provinham de plantas obtidas em climas frios e húmidos. Partindo deste conhecimento procurou modificar aquilo a que se poderá chamar o *clima interno* da planta, obtendo variações na composição do óleo, tais como correspondem às plantas dos climas já referidos.

O agente modificador do clima interno foi a adubação química, por meio da qual se alterou a economia da água da planta, de que, como é sabido, depende a sua alimentação mineral. Aumentando a proporção dos iões que facilitam a absorção da água e por isso chamados hidrófilos — como o potassião e o nitratião, dão-se à planta condições semelhantes às dos climas frios e favorece-se a formação de ácidos gordos insaturados; pelo contrário, aumentando a quantidade dos iões hidrófobos, como o calcião e o sulfatião, determinam-se as condições dos climas quentes e promove-se a formação de maior quantidade de ácidos gordos saturados.

A descoberta de Schmalfuss tem a maior importância, dado o valor que hoje se atribue, na ciência da nutrição, às gorduras de elevado índice de iodo, isto é, ricas em certos ácidos gordos insaturados.

Análises recentes, ainda não publicadas, obsequiosamente facultadas por Vidal e Netto (4) mostram que a proporção dos ácidos gordos insaturados, o hexadecenoico, o oleico e o linoleico, nos azeites elementares, provenientes das variedades de azeitona Galega, Verdeal, Carrasquenha e Redondil é respectivamente 76.93, 84.02, 80.56 e 82.40, entrando o ácido linoleico respectivamente nas percentagens de 10.19, 10.73, 8.91 e 6.04.

Os resultados apontados mostram o incontestável interesse que tem o estudo do problema do nosso meio, a fim de se verificar até que ponto as adubações químicas fariam variar nos nossos azeites e noutras gorduras de origem vegetal a proporção relativa dos ácidos gordos insaturados, entre os quais, o linoleico que com as suas duas duplas ligações, tão fortemente influe no valor do índice de iodo.

É desnecessário acentuar que esta variação se reflete simultâneamente em dois campos: no da análise, ao apreciar-se o produto à face das suas características, e no do valor alimentar em virtude da importância que a moderna escola nutricionista confere às gorduras alimentares com alto índice de iodo.

Outro aspecto que nos últimos anos tem ocupado a atenção dos

investigadores químico-agrícolas é a acção do fósforo na planta e na qualidade dos produtos agrícolas.

É sabido que este elemento encontra-se em quantidades relativamente elevadas nos ésteres dos açúcares e do ácido fosfórico, nos fosfolipidos e nos nucleoproteidos, substâncias de alto valor biológico.

Para salientar a importância destes compostos bastará lembrar, quanto àqueles ésteres, a conhecida fitina, originada pela combinação do inositol com seis moléculas de ácido fosfórico e que se encontra em quase todas as sementes, sob a forma duma combinação cálcica ou magnesiana; entre os fosfolipidos, tão intimamente ligados ao metabolismo celular, figura a lecitina, que, no reino vegetal, se distribue por todas as células das plantas; e, finalmente no tocante aos nucleoproteidos citar-se-á apenas que estes compostos fosforados fazem parte do núcleo, existindo, portanto, em todas as células.

Nos últimos anos, em virtude da importância que se atribui às combinações fosforadas na alimentação dos animais e do homem, tem-se dedicado especial atenção ao estudo da influência que a adubação fosfatada pode ter na composição qualitativa e quantitativa das plantas a respeito do género de combinações apontadas.

Vários trabalhos foram efectuados nesta directriz, citando-se, entre outros, o de Schmalfuss (5) mostrando que a adubação fosfatada tem principalmente influência na quantidade de fósforo sob a forma inorgânica existente na planta e os de Michael (6) que ocupando-se com a formação de nucleoproteidos e de fosfatidos nos espinafres, notou que um aumento destas substâncias sòmente se verifica com uma adubação harmónica químico-orgânica dotada de bastante fósforo, em proporção equilibrada com os restantes elementos fertilizantes.

3

O aumento do teor dos produtos agrícolas em proteina, gorduras insaturadas e compostos fosforados envolve problemas de adubação cujo estudo se impõe hoje, mais do que nunca, aos agrónomos de todo o mundo.

Se para obter produtos com determinadas qualidades é necessário a aplicação de adubações adequadas, é bom não esquecer que os adubos exercem sobre a terra que os recebe, diferentes acções de natureza física, química e biológica, modificando-lhe a sua capacidade de produzir.

Realmente, só aduba bem quem o faz com o fundado objectivo de aumentar o rendimento, melhorar a qualidade dos produtos agrícolas e manter ou elevar o nível de fertilidade da terra.

No que se refere a esta última condição, não basta que os elementos nutritivos fiquem existindo na terra na quantidade necessária e na melhor relação entre si, é indispensável também que a natureza física da terra, caracterizada pela coloidade, estrutura granulosa ou grumosa, tão altamente influenciadas pela matéria orgânica e a cal, seja boa e que a sua flora e fauna microbiana sejam ricas e apropriadas.

Nos últimos anos tem-se dedicado especial atenção ao problema da manutenção e aumento da fertilidade do solo agrícola, estudando-se principalmente o seu complexo argilo-húmico, a correcção da acidez e a determinação dos elementos nutritivos.

É sabido que o complexo argilo-húmico, constituído pelo conjunto dos colóides inorgânicos e orgânicos, é o factor determinante da condição física do solo agrícola influenciando a capacidade de absorver e reter água, a fixação e cedência de bases de troca, o poder tampão. etc.

Recentemente tem-se estudado em detalhe a parte mineral do complexo, verificando-se que o fenómeno de fixação e cedência de iões, conhecido pela designação de troca de bases, é determinado principalmente pelos constituintes das argilas, como o quartzo e os minerais dos grupos da montmorilonite, do caolino e da mica.

A capacidade de adsorpção de cada um destes constituintes não é a mesma, sendo pràticamente nula para o quartzo, relativamente fraca para o caolino e elevada para os minerais que constituem o grupo da montmorilonite e da mica. Numa terra ideal, a comparticipação dos minerais da montmorilonite e das micas na capacidade de troca da parte mineral do complexo argilo-húmico é respectivamente de 30 e 70 %.

A determinação analítica da capacidade de troca da parte mineral pode executar-se pelo método indicado por Scheffer e Schachtschabel (7), destruindo o coloide orgânico do solo por meio de água oxigenada a 15 % e determinando na terra tratada a capacidade de troca, empregando no deslocamento das bases fixadas o acetato de amónio.

A capacidade de troca dos colóides orgânicos é superior à da parte mineral, variando em regra de 140 a 360 miliequivalentes por 100 gramas de material orgânico. A sua determinação pode ser feita pelo método anteriormente indicado, por diferença entre as capacidades de troca da terra original e da terra tratada com água oxigenada.

Os iões fixados não se encontram distribuídos uniformemente no complexo argilo-húmico, havendo uma adsorpção iónica selectiva para os diferentes componentes do complexo, como foi verificado por Schachtschabel (8). Assim, os iões de potássio, do amónio, do alumínio e do ferro são em grande parte adsorvidos pelas micas; os do cálcio e do magnésio pelo humus e pela montmorilonite que também fixa iões de potássio e de amónio; os hidrogeniões, bem como os iões de alumínio e de ferro são fortemente fixados pelo humus e as micas e, pelo contrário, muito pouco adsorvidos pela montmorilonite e o caolino.

Estes factos e o conhecimento de que um sistema coloidal fixa os iões tanto mais fortemente quanto menor for o seu grau de saturação, são altamente importantes, permitindo prever determinadas qualidades das terras.

Assim, um solo com um complexo argilo-humíco rico em mica cede o potássio à planta mais fàcilmente do que um outro em cujo complexo predomine a montmorilonite; o mesmo solo, em virtude da fraca ligação dos iões de cálcio e de magnésio pelos minerais das micas tem maior tendência para a descalcificação do que qualquer outro em cujo complexo domine a montmorilonite ou o humus que fixa com grande intensidade aqueles iões; e finalmente, ainda o mesmo solo apresenta um elevado poder tamponizante em virtude da força de ligação do hidrogenião ao complexo de adsorpção ser maior para as micas do que para o humus e a montmorilonite que é o material dotado de menor poder fixador para aquele ião.

Estes factos mostram a importância que o conhecimento da estrutura dos coloides minerais e orgânicos tem na nutrição vegetal, desejando-se que num futuro próximo sejam objecto de estudo nos nossos solos.

Outro problema importante na fertilidade da terra é o das calagens, pois à semelhança do que sucede com a matéria orgânica também a cal se desgasta no terreno; não só a planta consome parte da cal que a terra possue, como também pela acção constante dos agentes meteorológicos e por técnicas defeituosas de adubação produz-se um processo de descalcificação conduzindo a terra à acidez.

No nosso país o problema da calagem é fundamental, porquanto grande parte dos solos, especialmente os do norte do país são originários de material granítico, que como é sabido, é pobre em cálcio.

Nos laboratórios químico-agrícolas oficiais, a apreciação da necessidade duma terra em cal baseia-se apenas na determinação do pH em

extracto de cloreto de potássio, que embora indique o grau de acidez que a terra atingiu, não permite o cálculo da calagem. Nas análises de terras há portanto toda a vantagem em efectuar, além da determinação corrente do pH, a de outras constantes analíticas, como a acidez por titulação e a titulação electrométrica de Goy-Roos (9), que é de larga aplicação na Alemanha.

Um outro aspecto da Química Agrícola, quiçá o mais importante, é o conhecimento das necessidades do solo nos seus mais categorizados elementos nutritivos, os chamados elementos nobres: azoto, fósforo e potássio.

O azoto é, pode dizer-se, sempre necessário, dado o seu consumo e as perdas que sofre nas águas de infiltração e drenagem; a determinação dos elementos nutritivos duma terra limita-se, por isso, em regra, à do fósforo e ao potássio.

A Química Agrícola dispõe actualmente de métodos bastante rápidos de determinação do capital do solo naqueles dois elementos, uns químicos, outros biológicos e ainda alguns fisiológicos ou químico-fisiológicos.

Um dos mais usados no continente europeu é o de Neubauer, cuja técnica é conhecida de todos, e que recentemente foi ainda modificado de modo a simplificar-se a análise das pequenas quantidades de fósforo e de potássio existentes nas cinzas das plantulas, tornando-se, portanto, num método rápido e simples. O fósforo é determinado por via fotoeléctrica e o potássio espectralmente, sendo ambas as determinações efectuadas no aparelho do Schuhknecht-Weibel (10). Os dados deste método, quando correctamente aplicados, ficam muito próximos dos obtidos pelo processo clássico dos ensaios de campo; o que é preciso, é determinar de antemão os coeficientes de aproveitamento dos diferentes adubos para as diferentes culturas, o que está inteiramente por fazer entre nós.

Outro método, merecedor de atenção, é o de Lundegardh (11) que se baseia no facto da concentração do azoto, fósforo, potássio e cálcio das folhas completamente desenvolvidas, mas ainda verdes, colhidas, no caso dos cereais, uma a três semanas depois da formação da espiga, constituir como que uma imagem do crescimento e do rendimento da respectiva planta, sendo portanto um indicador da riqueza da terra naqueles elementos fertilizantes. Os ensaios do referido investigador mostraram, com efeito, que se numa terra rica, as quantidades daqueles ele-

mentos nas folhas duma dada planta forem respectivamente A, B, C e D, uma outra terra carecerá ou não duma adição de elementos nutritivos assimiláveis, sempre que os valores para os referidos elementos forem respectivamente inferiores e iguais ou superiores aos indicados. O método apresenta a vantagem da rapidez visto as determinações serem feitas por via espectrográfica.

Nesta curta resenha de métodos deve também mencionar-se o de Egnér (12) para o ácido fosfórico, que ùltimamente foi largamente estudado na Alemanha, tendo sido aprovado como oficial.

Baseia-se este método na extracção do ácido fosfórico da terra por meio duma solução de lactato de cálcio e na sua determinação por processo fotocolorimétrico.

A solução do lactato de cálcio apresenta várias vantagens: extrai quantidades de ácido fosfórico da mesma ordem de grandeza que o método de Neubauer, dissolve muito pouco as substâncias húmicas em virtude da sua concentração no ião cálcio, e finalmente é bem tamponizada em relação ao pH e ao calcáreo da terra, dois factores de alta influência na solubilidade dos fosfatos.

O valor dos métodos de análise do solo referidos e a sua rápida execução permitem fazer no nosso país o que outros estão realizando com grande vantagem e que foi já preconizado por um de nós, em 1942 (13): a verificação periódica das quantidades de fósforo e de potássio assimiláveis existentes no terreno.

Dever-se-ia para este efeito, crear um serviço especial de assistência técnica à lavoura que tivesse a seu cargo aquelas determinações e ainda a da reacção do solo e outras afins, dada, entre outras razões, a dependência em que a adubação fosfatada está da reacção do meio.

Esta curta exposição de factos e de ideias mostra a variedade e a complexidade de problemas agronómicos que constituem campo de investigação da Química Agrícola.

Hoje como ontem esta ciência é uma das que mais coopera no adiantamento da agricultura e, dado que a alimentação do homem não pode separar-se do estudo da terra e da vida vegetal e animal, a sua importância será cada vez maior, como fundamento da moderna ciência de nutrição, tornando-se realidade as proféticas palavras de Ferreira Lapa:

> «Nenhuma ciência ensina a obter mais directamente e com menor rodeio de preliminares a transformação da terra em pão, em carne e em homens do que a química agrícola».

BIBLIOGRAFIA

1. PIRES, D. R. VITÓRIA E ALMEIDA, L. A. VALENTE: A adubação azotada na sementeira e o teor da cevada em proteina. Comunicação apresentada ao I Congresso Nacional de Ciências Agrárias.

2. SELKE, W.: Die Wirkung zusätzlicher später Stickstoffgaben auf Ertrag und Qualität der Ernteprodukte. *Bodenkunde u. Pflanzenernähr.*, Berlin, 20, 1940, 1-49.

3. SCHMALFUSS, K.: Beeinflussung des Wasserhaushalts der Pflanzen durch die Düngung in Beziehung zur Qualitätsveränderung. *Forschungsdienst.* Sonderh. 11, Berlin, 1938, 199-203.

4. VIDAL, V. CANHOTO E NETO, I. COSTA: Azeites elementares. Comunicação apresentada ao I Congresso Nacional de Ciências Agrárias.

5. SCHMALFUSS, K.: Über die Bedeutung der Phosphorsäure in den vegetative Organen der Pflanze. *Die Phosphorsäure*, Berlin, 8/9, 1940, 404-412.

6. MICHAEL, G.: Phosphorsäurefraktionen in Haferkorn und Spinatblättern in abhängigkeit von verschiedener Phosphorsäuredüngung. Bodenkunde u. Pflanzenernähr., Berlin, 14, 1939, 148-171.

   MICHAEL, G. u. HEIDECKER, L.: Ein weitere Beitrag zur Frage der Veränderlichkeit der Phosphorsäurefraktionen im Spinat. *Ebenda*, 17, 1940, 385-372.

7. SCHEFFER, F. u. SCHACHTSCHABEL, P.: Die Bestimmung der Sorptionskapazität der organischen Substanz. *Bodenkunde u. Pflanzenernähr.*, Berlin, 21/22, 1940, 643-655.

8. SCHACHTSCHABEL, P.: Die Bindung der Kationen und die Bestimmung der Sorptionsträger im Boden. *Bodenkunde u. Pflanzenernähr.*, Berlin. 23, 1941, 1-17.

9. HERRMANN R.: *Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch)*. J. Neumann, Neudamm und Berlin, 1941, I, 103-106.

10. NEUBAUER, H.: *Die Keimpflanzenmethode*. Verlagsgesellschaft für Ackerbau m. b. H., Berlin, 1939, 125-142.

11. SCHARRER, K.: Moderne Probleme der Agrikulturchemie. *Chemiker-Zeitung*, Koethen, 66, 1942, 173-178.

12. RIEHM, H.: Die Egnér-Methode zur Bestimmung der pflanzenaufnehmbaren Phosphorsäure. *Die Phosphorsäure*, Berlin, 8/9, 1940, 436-455.

13. ALMEIDA, L. A. VALENTE: Aspectos do emprego dos abudos químicos. Trabalho ainda não publicado, apresentado nas II Jornadas Agronómicas, realizadas em 942.

Valor e Limitações da Lei do Efeito dos Factores de Crescimento [1]

por

J. V. BOTELHO DA COSTA

Professor Extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

Começaremos por recordar que segundo a «lei de Mitscherlich» ou «lei do efeito dos factores de crescimento», o aumento de rendimento produzido pela adição duma certa quantidade dum dado elemento nutritivo é tanto maior quanto maior fôr a diferença entre a produção obtida e a máxima que é possível obter à custa desse elemento, mantendo os outros e, duma maneira geral, todos os factores de crescimento, constantes (5).

A lei traduz-se matemàticamente pela expressão

$$\frac{dy}{dx} = c(A - y)$$

ou, integrando,

$$\log\ (A - y) = \log\ A - cx$$

Nesta equação, y é o rendimento obtido com a dose x dum dado elemento nutritivo, A o rendimento máximo obtenível com esse elemento, (mantendo constantes os outros factores de crescimento) e c um coeficiente de proporcionalidade que Mitscherlich admite ser característico de cada factor de crescimento e ter valor constante. Designa-se por «Wirkungsfaktor», termo que traduzimos por «coeficiente de eficácia» (1).

---

(1) Comunicação à 2.ª Secção — Química Agrícola — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Se o solo contiver já uma quantidade assimilável b do elemento em questão, chega-se à seguinte expressão:

$$\log (A - y) = \log A - c(x + b)$$

Desde que se disponha dos resultados de dois ensaios, um obtido sem adição do elemento em estudo e outro com a adição duma quantidade conhecida desse elemento, torna-se possível:

1) Calcular b, isto é, a porção assimilável desse elemento que o solo já contém;
2) Calcular a quantidade que se deve fornecer para conseguir uma dada aproximação do rendimento máximo teórico A que poderia conseguir-se recorrendo a adições desse elemento.

Os ensaios podem realizar-se em pleno campo, mas devido a razões que não interessa aqui discutir, há certas vantagens em efectuá-los em vasos.

Desde 1932 que vimos advogando a utilização do método de Mitscherlich, como auxiliar no estudo dos problemas relativos à escolha de adubações. Exemplificámos primeiro a sua utilização com ensaios efectuados na Tapada da Ajuda pelo Professor António Câmara (1), e mais tarde com ensaios que fizemos em Aveiro (2), num dos quais, incidentalmente, verificámos um efeito muito nítido de adubações potássicas na cultura do trigo, efeito que em geral se afirma não se verificar na maioria dos nossos solos. Voltámos ao assunto numa palestra realizada na Sociedade das Ciências Agronómicas (3). A ele tornamos neste Congresso, na esperança de conseguirmos finalmente chamar a atenção para um método que não constituindo por si só a resolução do velho problema do «cálculo de adubações», é, segundo cremos, um auxiliar precioso para chegar a soluções suficientemente aproximadas para que tenham valor prático.

*
* *

A lei de Mitscherlich tem sido muito criticada, especialmente no que se refere à constância do «coeficiente de eficácia», e são numerosos os ensaios que tentam provar que tal constância não é absoluta. De facto, a constância não é perfeita e nem o próprio Mitscherlich a apresentou como tal. Tudo o que afirmou foi que a variação em torno dos

valores médios a que chegou depois de milhares de ensaios, não é de molde a afectar o valor prático do método.

Sob o ponto de vista agronómico é este o aspecto que interessa considerar.

Exemplificando a forma como em nosso entender deve examinar-se esta questão, discutimos a seguir os resultados duma experiência de Frank Crowther (4), os quais, segundo este autor, não obedecem à lei de Mitscherlich. Nesta experiência, relativa à cultura do algodão, e que é das mais perfeitas que conhecemos executadas com culturas regadas, fizeram-se três aplicações diferentes de sulfato de amónio em combinação com três quantidades diferentes de água de rega, designadas por «ligeira», «média» e «forte».

Como as produções relativas obtidas variando um dos factores dependem do nível doutro factor, conclui Crowther que não estão de acordo com a lei de Mitscherlich. Vejamos até que ponto esta afirmação se pode admitir, vistas as coisas sob um ponto de vista prático.

Partindo das produções obtidas usando 0 e a dose intermédia de sulfato de amónio, obtivemos as equações do rendimento relativas ao factor de crescimento azoto, para os casos das regas «ligeira», «média» e «forte». Substituindo x pelo valor correspondente à maior dose de sulfato de amónio nas três equações, calculámos as produções correspondentes.

No caso da rega ligeira, a diferença entre a produção real e a calculada foi relativamente grande: 6.7 %. No caso da rega média, já foi menor: 5.7 %. No casa da rega forte, os valores foram pràticamente idênticos.

O resultado referente à rega «média» pode considerar-se já satisfatório, sendo interessante notar que a lei se verificou com tanto mais rigor quanto maior foi a quantidade de água de rega usada.

Parece lícito concluir que foi a escassês de água com a rega «ligeira», e, até certo ponto, com a rega «média», que impediu concordância entre os valores calculados e os reais. No caso em que a água existia em quantidade apropriada para que o efeito do factor azoto pudesse exercer-se completamente, passou a verificar-se concordância perfeita.

Se se tivesse ensaiado apenas a rega «ligeira», a interpretação dos dados pela lei de Mitscherlich chegava para indicar que algum factor estava perturbando a acção normal do azoto. Os cálculos relativos a toda a experiência mostram que o factor limitante era a água.

É que a constância aproximada do coeficiente de eficácia afirmada por Mitscherlich, só se verifica *desde que não haja grande dese-*

quilíbrio entre os diversos factores de crescimento, facto este que o próprio Mitscherlich reconheceu — e é este pormenor que não é geralmente considerado nas críticas desfavoráveis à lei do efeito.

Desta forma, a aplicação da lei não pode fazer-se às cegas, e, duma maneira geral, o rigor e confiança com que pode utilizar-se, são tanto maiores quanto mais perfeita é a técnica cultural, e maior o «controle» que se pode exercer sobre os diversos factores de crescimento, nomeadamente as condições de humidade do solo.

Isto constitui inconveniente grave para a aplicação da lei do efeito no nosso País, em ensaios de campo, dadas as grandes diferenças que entre nós se verificam de ano para ano, quanto a estas condições. A este respeito vale a pena referir alguns resultados que obtivemos em em 1934 em campos experimentais instalados em terreno pliocénico, próximo de Aveiro (2).

Num dos campos, todos os talhões receberam uma adubação base de 60 kg/ha de azoto e 75 kg de ácido fosfórico, tendo-se comparado os efeitos de 75, 125 e 175 kg/ha de potassa, além daquela adubação base, em diferentes talhões.

Obtida a equação do rendimento a partir das produções conseguidas com 0 e 175 kg/ha de potassa, calcularam-se as produções que se deveriam obter com as doses intermédias de potassa ensaiadas.

Com a dose de 75 kg/ha a diferença entre o valor calculado e o real foi de 5,7 % o que constituiu o pior resultado de todos, mas com a dose de 125 kg/ha a diferença foi apenas de cerca de 3.4 %.

Noutro campo aplicaram-se doses de 0, 40, 60 e 80 kg/ha de ácido fosfórico, com uma adubação base de 80 kg/ha de azoto e 100 kg/ha de potassa.

Achada a equação do rendimento a partir dos dados obtidos com 0 e 80 kg/ha de ácido fosfórico, calcularam-se os rendimentos que se deveriam obter com as outras doses ensaiadas.

Para 40 kg/ha de ácido fosfórico, a produção calculada foi superior à obtida em cerca de 2.1 %.

Para 60 kg/ha, a diferença foi também por excesso, e um pouco maior, mas não excedeu cerca de 3.1 %.

Seria ridículo concluir a partir de dados tão escassos que o método de Mitscherlich, em ensaios de campo, dá resultados suficientemente rigorosos nas condições de clima do continente português, mas pode pelo menos dizer-se que os elementos de que se dispõe dão certas esperanças de que assim suceda.

Entretanto, quanto a nós, a maior utilidade da lei do efeito não é ajudar a resolver casos esporádicos de escolha de adubações, em campos experimentais isolados. Preconizamos antes o seu emprego, partindo de ensaios em vasos, para seleccionar métodos químicos, biológicos ou químico-fisiológicos relativamente expeditos, que, passado um período de experimentação suficientemente longo, acabem por dispensar ou pelo menos reduzir a necessidade de recorrer a campos experimentais para resolver cada caso particular.

Numa publicação anterior (3) já descrevemos o processo de trabalho que consideramos mais conveniente para atingir tal desideratum. Limitar-nos-emos aqui a salientar dois pontos de vista que se nos afiguram importantes:

1) Deve abandonar-se a ideia de que os resultados obtidos por qualquer método destinado a determinar o teor do solo em princípios nutritivos assimiláveis possam aplicar-se indiferentemente a qualquer tipo de solo.
2) Toda a máquina de investigação relativa ao problema da escolha de adubações, recorrendo a métodos expeditos, a ensaios em vasos e a ensaios de campo, deve por-se a funcionar em relação a cada tipo agrológico.

Como já tivemos ocasião de afirmar, consideramos possível, com o auxílio do método de Mitscherlich, chegar a soluções suficientemente aproximadas do problema da escolha de adubações, desde que se trabalhe e investigue com base em cartas agrológicas suficientemente detalhadas. Sem isso, por mais numerosos que sejam os campos de ensaio, por mais que se multipliquem e aperfeiçoem os métodos de análise, cremos que pouco se poderá adiantar.

BIBLIOGRAFIA

(1) *Costa, J. V. Botelho da* — 1931-2. A Técnica da Interpretação Estatística dos Ensaios de Campo e a Lei de Mitscherlich. Rev. Agr. Vols. 4 de 1931 e 1, 2 e 3 de 1932.
(2) ——— 1935. Contribuição para o Estudo Experimental da Lei de Mitscherlich em Ensaios de Campo. Rev. Agr. 23 (2): 65-74.
(3) ——— 1941. Aspectos do Problema da Determinação do Teor do Solo em Princípios Nutritivos Assimiláveis. Rev. Agr. 29 (3): 285-297.
(4) *Crowther, F.* — Vide A Técnica de Regadio, do Prof. Ruy Mayer.
(5) *Mitscherlich, E. A.* — 1931. Ueber weitere Untersuchungen zum Wachstumsfaktoren. Die Ernährung der Pflanze, 1 Juli 1931.

Actualização da sistemática dos Trigos Portugueses [1]

por

JOÃO DE CARVALHO E VASCONCELLOS

Professor do Instituto Superior de Agronomia

Os trigos portugueses ou de há muito cultivados no País encontram-se na sua grande maioria descritos e classificados (Vasconcellos, 1933). Assentou a sua classificação nos trabalhos de Körnicke (1885) e de Percival (1921).

Flaksberger (1935), efectuando uma revisão geral dos trabalhos publicados nos diversos países sobre a classificação dos trigos e senhor de numeroso material, estabeleceu um novo arranjo da sistemática do trigo que nos permite uma melhor e mais rápida identificação das formas cultivadas.

A comparação do sistema de classificação, adoptado no trabalho acima referido (Vasconcellos, 1933) e das suficientemente minuciosas descrições do mesmo, com a classificação de Flaksberger (1935), conduz-nos a um novo ajustamento do sistema que foi empregado, com a vantagem de mostrar a afinidade entre diversas formas distribuídas por diferentes variedades botânicas e, por outro lado, tornar mais nítida, nalguns casos, a identificação das várias formas cultivadas incluídas numa mesma variedade de Körnicke ou de Percival, que Flaksberger considera em muitos casos uma *grei*, ou seja um grupo de variedades.

O sistema de Flaksberger (1935), apesar de representar, sem dúvida, um grande avanço na sistemática dos trigos, é muito complicado e irregular, não estando em harmonia com as regras de nomenclatura

---

[1] Comunicação à 3.ª Secção — Botânica — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

botânica adoptadas pelo Congresso Internacional de Botânica que precedeu a publicação da obra, nem com as alterações que àquelas foram introduzidas no realizado no ano da publicação.

Assim ao passo que as mesmas regras atribuem à espécie as seguintes subdivisões, Flaksberger no seu trabalho considera outras que colocamos a par, seguidas por um exemplo:

espécie	espécie	*Triticum durum* Desf.
subespécie	subespécie	ssp. *expansum* Vav.
→	tipo	*duro-compactum* Vav.
→	prole	*horanicum* Vav.
→	subprole	*horano-pruinosum* Jakubz.
→	grex	grex *erythromelan* Körn.
variedade	variedade	—
sub-variedade	→	—
forma	forma	Mourisco

A grei (*grex*), como já dissemos, compreende diversas variedades que podem pertencer a diferentes tipos, proles, e sub-proles e por vezes até a diversas subespécies. Essas variedades umas vezes vêm especificadas na obra de Flaksberger, como por exemplo, em parte para a grei *erythrospermum* Körn., do *Triticum vulgare* Host, as variedades: *pleno-erythrospermum* Flaksb., do grupo *cauliplenum* Flaksb.: *epruinosum* Jakubz., do grupo *epruinosum* Jakubz.; *nigriaristatum* Flaksb.. que difere da var. *erythrospermum* Körn., devido a ter aristas negras e que, adoptando critério uniforme, devia constituir outra grei; *melanopogon* Chiov., da subespécie *irano-asiaticum* Flaksb., também de barbas pretas; *kabulicum* Vav., também da mesma subespécie, prole *subrigidum* Flaksb. e sem lígula; *erythrospermum-inflatum* Palm., da prole *inflatum* Flaksb. (de glumelas abauladas com aristas incurvadas); *ingrediens* Vav. et Jakubz., da prole *subrigidum* Flaksb. e glumas e glumelas com uma orla negra e aristas brancas; *pseudo-ingrediens* Flaksb. diferindo da anterior por aristas negras; *nigro-erythrospermum* Jakuschk, de espiga manchada de negro sobre fundo branco; *fulvo-cinereum* Flaksb., de espiga fulvo-acinzentada, e ainda outras variedades distintas por espiga semiaristada, *sub-erythrospermum* Vav., *subnigriaristatum* Vatz., *subkabulicum* Flaksb., *sub-erythrospermum-inflatum* Palm. e *pseudo-fulvo-cinereum* (Vatz.) Flaksb.

Há, como se observa deste exemplo, ainda muito a acertar na taxonomia dos trigos a começar por opção dum critério uniforme. Ignora-

mos se, num trabalho mais recente de Flaksberger e outros (1939), já se atendeu a alguns dos pontos a acertar.

O critério usado por Körnicke, fundamentando-se na coloração das glumas e glumelas, aristas e grão, pubescência, presença ou ausência de aristas, espiga simples ou ramificada, na distinção das variedades, deve ser seguido e ampliado, independentemente, dos outros arranjos, quanto possível tendendo para a organização natural dos grupos sistemáticos do trigo, fundamentados em caracteres gerais da planta, forma da espiga, glumas, glumelas e grão, densidade *D* da espiga, etc.

Estes caracteres são em muitos casos de maior importância e por isso se justifica a criação dos arranjos grupando as formas que os apresentam. É o que procuramos efectuar no presente trabalho para os trigos portugueses, tentando identificar os agrupamentos a que chegamos, inspirados na obra de Flaksberger e outros autores por este referidos, com os considerados por Flaksberger.

Nem sempre conseguimos obter a certeza desta identificação, pois não possuimos a tradução em língua para nós familiar senão de pequenos trechos da mesma obra e falta-nos, além disso, a possibilidade de confronto com os tipos espécimes dos grupos, pelo mesmo autor, considerados.

No entanto, achamos conveniente apresentar desde já alguma coisa do trabalho que estamos realizando para uma actualização da sistemática dos nossos trigos. Trata-se dum estudo preliminar e portanto sujeito a correcções, sobretudo por ser efectuado nas condições atrás apontadas.

Iniciamos as nossas considerações pelo *Triticum vulgare* Host. Todas as nossas formas cultivadas deste trigo, excepto talvez uma, apresentam a planta e espiga não grosseira nem rígida, o que corresponde à subespécie *indo-europaeum* Vav., que está espalhada por toda a Europa, Sibéria até ao Oriente, América do Norte e do Sul, Austrália e Sul de África. Grande maioria possue espiga mediana ou comprida, de secção geralmente quadrada, mútica ou barbada, afilhamento mediano e que tudo nos leva a crer corresponder à prole *gallicum* Flaksb.

Apresentam espiga claviforme, correspondendo ao grupo *capitatum* A. Schulz, os trigos Mocho de espiga branca, Bento e Estação, da variedade *lutescens* Al. e o Mocho de espiga ruiva, da var. *milturum* Al.

O Mocho cabeçudo, da primeira variedade, é afim a este grupo. Apresenta colmo cheio uma linha do Magueija, a que chamamos «Magueija de colmo cheio» e que não foi citada ainda no nosso trabalho (1933). Deve ser incluída na prole *gallicum* Flaksb. grupo *cauliplenum*

Flaksb. e portanto na var. *pleno-erythrospermum* Flaksb., pois o Magueija pertence à antiga var. *erythrospermum* Körn.

São desprovidos de polvilho ceroso o Ribeiro e o Guaditano, o primeiro que incluimos na var. *erythrospermum* Körn. e segundo, na *ferrugineum* Al., correspondem à mesma subespécie e prole, mas também ao grupo *epruinosum* Jacubz.

O trigo denominado Português, pelo menos para algumas das suas linhas, apresenta a planta mais grosseira e rígida, pelo que, talvez, devesse ser incluído na subespécie *irano-asiaticum* Flaksb. prole *subrigidum* Flaksb., que faz transição para a outra subespécie (*indo-europaeum* Vav.).

As formas introduzidas de Itália, Mentana e Quaderna, apresentam grandes afinidades com a prole *japonicum* Flaksb. cujas características são pequena estatura, colmo espesso, precocidade, espiga curta, grão muito fàcilmente debulhável, afilhamento fraco; formas semi-invernais.

O trigo Sacho, da var. *erythrospermum* Körn., um tremês da Beira Trasmontana e terras quentes de Trás-os-Montes, de grão ovoide, com revestimento muito pouco denso de polvilho, não pode, em nosso parecer, ser incluído em qualquer dos agrupamentos fundamentados no carácter *polvilho: epruinosum* ou *pruinosum* que melhor seria ter como subvariedade, devendo ser criado uma nova subvariedade para o incluir *paucipruinosum* Vasc. nova subvar. (*planta paucipruinosa*).

Todas as formas de *Triticum turgidum* L. existentes no País parecem pertencer à ssp. *mediterranicum* (Flaksb.) Vav.

Podem considerar-se independentemente das variedades botânicas em que foram incluídas e distribuí-las em dois grupos principais:

a) Um caracterizado por espiga em geral mais larga de perfil e grão elíptico, incluindo a maioria das formas
b) e outro de espiga mais larga de face e grão ovoide ou ovaloide, incluindo as formas: Novo, da var. *gentile* Al.; Alentejo, da var. *megalopolitanum* Körn.; e Dezassete, da var. *iodorum* Al.

O primeiro grupo deve ser idêntico à prole *meridionale* Flaksb. e o segundo à prole *anglicum* Flaksb., correspondendo respectivamente aos grupos *subcomplanatum* Flaksb. e *simplex* A. Schulz ou *compositum* (L.) para a forma Cachudo, da var. *pseudo-cervinum* Körn. e *quadratum* Ser. e *simplex* A. Schulz.

O trigo Argelino, que colocamos na var. *melanatherum* Körn., deve ser uma forma de transição com a espécie *Triticum durum* Desf.

As formas deste último por nós descritas afiguram-se-nos pertencer todas à ssp. *expansum* Vav.

Constituímos com elas oito agrupamentos:

a) Formas de espiga em geral mais larga de perfil, densa ou muito densa, de densidade D média entre 31 a 38, grão elíptico, mediano, planta com polvilho ceroso, compreendendo as formas: Candeal, da var. *leucurum* Al.; Candeal de grão escuro, da var. *affine* Körn.; Preto amarelo, da var. *leucomelan* Al.; Pragana preta, da var. *Reichenbachii* Körn.; Vermelejoilo, da var. *murciense* Körn.; Mongia, da var. *erythromelan* Körn.; Mongia de grão escuro e Mourisco fino, da var. *alexandrinum* Körn.; Mourisco preto, da var. *provinciale* Al. (ou *albo-provinciale* Flaksb.); Mourisco preto de grão escuro da var. *obscurum* Körn. (ou *albo-obscurum* Flaksb.); Anafil claro, da var. *melanopus* Al.; Anafil escuro, da var. *africanum* Körn.; Raspinegro, da var. *apulicum* Körn.; Espanhol, da var. *niloticum* Körn.; Javardo glauco, da var. *libycum* Körn.

Este agrupamento deve corresponder ao tipo *commune* Flaksb. s. l. series prolum *mediterranea* (Vav.) prole *sardinicum* Schreib.

b) Formas de espiga mais larga de perfil, muito estreita de face, com o ráquis delgado, um tanto frágil; glumas fortemente ligadas a este e com a carena dorsal muito forte e pronunciada; glumelas involucrando bem a cariopse; plantas sem polvilho ceroso. Densidade D média entre 30 e 34.

Compreende as formas cultivadas: Lobeiro, da var. *leucurum* Al.; Lobeiro de grão escuro, da var. *affine* Körn.; e Lobeiro ruivo, da var. *murciense* Körn.

Este grupo deve pertencer ao tipo *commune* Flaksb. s. l. series prolum *mediterranea* (Vav.) e parece ter afinidades morfológicas com o *T. dicoccum* L.

c) Formas de espiga geralmente mais largas de perfil, arqueado-tombada ou inclinada, medianamente densa ou densa, glumas e glumelas normais, planta com polvilho ceroso. Com os trigos Russo, da var. *leucurum* Al. e Santa Marta, da var. *hordeiforme* Host. Estes trigos parecem pertencer ao tipo *commune* Flaksb. series prolum *europaea* (Vav.) prole *laxiusculum* Flaksb., o primeiro, e prole *densiusculum* Flaksb., o segundo.

d) Formas de espiga fusiforme ou oblongo-fusiforme, geralmente quadrada de secção, medianamente densa; estatura baixa; maturação relativamente precoce; planta desprovida de polvilho ceroso. Incluem-se neste grupo as formas: Amarelo de barba branca, da var. *affine* Körn.; Durázio molar glabro, da var. *Reichenbachii* Körn.; Mourisco ruivo, da var. *murciense* Körn.; Tremês preto, da var. *fulvo-obscurum* Vasc. [var. *obscurum* Körn. segundo Flaksberger (1935)]; Durázio molar, da var. *africanum* Körn. Talvês também possa ser incluído aqui o trigo Escuro, da var. *libycum* Körn., mas possue espiga mais oblonga do que oblongo-fusiforme.

Este agrupamento de formas na maioria tremeses assemelha-se muito à descrição da prole *melitense* Flaksb., salvo na questão do porte da planta nova que é frequentemente erecto e não subprostrado e na densidade da espiga que quase sempre é inferior à indicada para as formas desta prole (D = 28-32).

e) Formas afins às anteriores, mas diferindo por espiga oblonga ou oblongo-fusiforme e existência de revestimento de polvilho ceroso. São o Tremês rijo, da var. *affine* Körn. e o Vermelho fino, da var. *murciense* Körn. Não conseguimos encontrar lugar para elas em qualquer dos agrupamentos de Flaksberger, a não ser que este grupo e o anterior se possam incluir em conjunto na prole *Jordanica* Jakubz.

f) Formas afins ao primeiro grupo considerado, mas desprovidas de polvilho ceroso: Verdeal rijo, da var. *provinciale* Al. (ou *albo-provinciale* Flaksb.); Durázio rijo, da var. *melanopus* Al.; e Javardo, da var. *libycum* Körn.

g) Formas que diferem do primeiro grupo por maior largura do perfil da espiga e maior densidade D (quase 40): uma com polvilho ceroso incluindo o trigo Mourisco, da var. *erythromelan* Körn.; outra sem polvilho e designada Durázio rijo glabro, da var. *leucomelan* Al. Devem corresponder ao tipo *duro-compactum* Flaksb. prole *horanicum* Vav. e respectivamente às sub-proles *horano-pruinosum* Jakubz. e *horano-epruinosum* Jakubz.

h) Formas de espiga mais larga de perfil; grão oblongo, comprido e um tanto encurvado; planta com polvilho ceroso. Compreende os trigos Amarelo de barba preta e Gigante inglês, da var. *melanopus* Al. que correspondem evidentemente ao tipo *duro-oblongum* Flaksb. prole *falcatum* Jakubz.

Ainda algumas formas ficaram por incluir nestes diversos grupos tais como: o Marquês, da var. *Reichenbachii* Körn.; o Preto algarvio, da var. *provinciale* Al.; o Alexandre ou Massaroco, da var. *africanum* Körn.; o Marroquino preto e Raposinho, ambos da var. *coerulescens* Bayle.

Além dos trigos mencionados no nosso trabalho atrás referido, grande número de formas foram obtidas por hibridação, parte delas por nós mesmo, que necessitam ser descritas e perfeitamente classificadas e além disso há que verificar se realmente representam formas novas ou se são idênticas, quer nos caracteres morfológicos, quer nos fisiológicos e culturais, a outras já existentes.

O presente estudo trouxe-nos novamente ao contacto com a sistemática do trigo de que estavamos afastados desde que saimos da antiga Estação Agrária Central; é natural, por isso, que, além das razões apontadas atrás, apresente outras deficiências devidas a esse longo afastamento do assunto.

Concluiremos afirmando: Os trabalhos da sistemática e descrição dos trigos portugueses necessitam ser continuados e actualizados, pois já passaram dez anos sobre a publicação do nosso estudo «Trigos portugueses ou de há muito cultivados no País». Infelizmente esse trabalho não foi completado integralmente com estudos de outra ordem, além dos devidos a António Monteiro (1935) quanto à distribuição dos trigos e a Branquinho de Oliveira (1940) quanto à resistência à *Puccinia graminis Tritici*. Havia que estudar minuciosamente o seu valor cultural nas diferentes regiões do País, seu valor tecnológico e bromotológico, etc., trabalhando com as linhas obtidas por selecção genealógica.

BIBLIOGRAFIA

Flaksberger, C. A. (1935) — Flora of cultivated Plants — I Cereals — Wheat — Leningrad.

Körnicke, F. (1885) — Handbuch des Getreidebaues — Berlin.

Monteiro, A. da Cunha (1935) — Trigos Portugueses — Estudo da sua distribuição no País — Estação Agrária Central. Bol. 17 série A.

Oliveira, A. Branquinho d' e Sousa, M. C. Filipe de (1940) — Raças fisiológicas de *Puccinia graminis Tritici* em Portugal — «Agronomia Lusitana» 2 (3):243-252.

Percival, J. (1921) — The Wheat Plant — London.

Vasconcelos, J. de C. e (1933) — Trigos Portugueses — Subsídios para o seu estudo botânico — Bol. de Agricultura I (1 e 2): 1-150.

Técnica para a colagem dos cortes antes da coloração no método de inclusão em celoidina [1]

Adaptação e modificação do processo de Land

por

LUÍS DE O. MENDES DA COSTA E SOUSA
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

ANTÓNIO VIANA G. DA SILVA REZENDE
Aluno do 4.º ano do Curso de Engenheiro Agrónomo

No Laboratório de Ampelografia e Viticultura do I. S. A., o segundo dos autores está procedendo à realização dum trabalho em que se pretende estudar o modo de formação do calo cicatricial em enxertos de videira, e ao mesmo tempo se tenta apreciar histològicamente o maior ou menor grau de afinidade entre garfo e cavalo. As enxertias foram feitas com garfo e cavalo atempados.

Como processo de inclusão estava indicado, pela natureza do material, o da inclusão em celoidina. Ao empregar-se, porém, a técnica usualmente seguida neste método para a preparação das lâminas, e que consiste em corar os cortes soltos, só fazendo a sua colocação na lâmina na altura da montagem, as secções microtómicas raríssimamente apresentavam intacto o tecido cicatricial neoformado — sobretudo nas preparações obtidas a partir das primeiras colheitas. Com a passagem dos cortes pelas séries desidratante, dissolvente e de montagem, os tecidos novos, muito melindrosos, eram desorganizados, não sendo possível obter deles lâminas em condições de permitir uma boa interpretação.

---

[1] Comunicação à 3.ª Secção — Botânica — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943, com alterações à forma primitiva de redacção. A tradução do sumário para inglês deve-se ao Prof. Carvalho Araújo, a quem os autores desejam testemunhar os seus agradecimentos.

Esta contrariedade só poderia evitar-se colando os cortes às lâminas após o seccionamento. A técnica seguida constitui o objecto da presente comunicação. No que tem de novo, ela é bastante modesta. Hesitámos, mesmo, em divulgá-la. Estamos, porém, convencidos de que poderá ser útil a sua apresentação, sobretudo àqueles que amanhã vierem a encontrar-se nas dificuldades que se nos depararam. Acresce, ainda, que as referências a que recorremos se encontram dispersas, não fazendo parte duma técnica própria. A reunião dessas referências seria, só por si, vantajosa.

Começámos por utilizar o processo que chegou aos nossos apontamentos com a designação de «processo de Mayer» e cuja fonte original não conseguimos descobrir:

«Sobre a lâmina espalham-se umas gotas de goma arábica diluída a 1 % e em seguida uma solução de bicromato de potássio a 1 %. Colocam-se os cortes sobre a lâmina assim preparada, esgotando-se com um pouco de papel de filtro o líquido em excesso. Seca-se à lâmpada para que o calor torne a goma insolúvel na água. Segue-se a coloração e a montagem».

Não foi eficaz a aplicação desta técnica: Após a passagem das lâminas pela chama, os cortes apresentavam-se empolados e, ou na descida da série dos álcoois, quando da coloração, ou na subida, quando da montagem, todos eles se soltavam das lâminas.

Admitindo que o empolamento dos cortes fosse devido à dessecação rápida destes, resolvemos colocar as lâminas com as secções microtómicas num meio em que a desidratação se fizesse lentamente, esperando que, assim, os cortes ficariam completamente aderentes às lâminas. Como substância desidratante usámos o óxido de cálcio. Em cima duma placa de vidro, pôs-se um suporte com as lâminas e, junto deste, uma cápsula contendo o óxido de cálcio; sobre eles inverteu-se uma campânula com a secção da abertura, esmerilada. Os resultados foram bastante animadores. Depois de secos, os cortes ficavam perfeitamente colados e, feita a coloração, muitos deles mantinham-se aderentes até à montagem.

Todavia, as preparações assim obtidas mostravam uma coloração castanho-avermelhada, que era de estranhar em virtude dos corantes empregados na coloração — a safranina e a hematoxilina de Delafield (substituída umas vezes pela hematoxilina de Heidenhain e outras pela hemateyna de Mayer). Não era fácil precisar a causa desta coloração imprópria, mas admitimos que a desidratação pelo óxido de cálcio, rea-

lizada num espaço confinado, fosse demasiadamente enérgica e que em consequência disso as membranas celulares não corassem convenientemente.

Experimentámos, também, o cloreto de cálcio anidro pulverizado, mas sem vantagem relativamente ao óxido de cálcio.

Os cortes colados com o auxílio de qualquer destas duas substâncias apresentavam, após a montagem, grande quantidade de celoidina por dissolver, demoradas que fossem as passagens pelo álcool absoluto e pela mistura álcool absoluto-éter, e a coloração ficava sempre manchada, não sendo possível um bom estudo microscópico (Fig. 1).

Este facto levou-nos a supor que, ou o bicromato de potássio ou a substância usada na desidratação — o óxido de cálcio ou o cloreto de cálcio — determinassem a insolubilização da celoidina. Ocorria, por isso, experimentar duas variantes de técnica: uma em que se suprimisse o bicromato de potássio e outra em que fosse substituído o meio desidratante.

Para o ensaio desta última variante recorremos às indicações dadas por Chamberlain a páginas 114 do seu trabalho *Methods in Plant Histology*, àcerca da «cola fixadora de Land» (1).

Embora a técnica do Dr. Land tenha sido proposta para material incluído em parafina, sabíamos que Vieira Natividade a aplicara, com êxito, no método de inclusão em celoidina (2).

Na parte que interessa à adaptação, a técnica de Land é fundamentalmente idêntica àquela que atrás atribuímos a Mayer, apenas diferindo desta por expôr os cortes à luz solar.

Subordinando os novos ensaios às considerações que acabamos de fazer, procedemos do seguinte modo:

Os cortes, praticados em material do mesmo complexo garfo/cavalo e da mesma colheita, foram separados em três séries: Série I, Série II e Série III.

Na Série I, os cortes foram colocados em lâminas tratadas pelas soluções de goma arábica a 1 % e de bicromato de potássio a 1 %. A Série II era constituída pelos cortes colados a lâminas sobre as quais se tinha espalhado apenas a solução de goma arábica. Finalmente a Série III incluia as lâminas em que a colocação dos cortes tinha sido precedida ùnicamente pelo tratamento com o bicromato de potássio. Nesta última série, já de antemão calculávamos que os cortes só casualmente ficariam presos às lâminas, por não constituir este sal uma substância coladora. Contudo, esta série auxiliar-nos-ia na interpretação dos resultados finais.

Em cada uma destas três séries, as lâminas foram divididas em dois grupos, A e B; as do primeiro expuseram-se ao ar, à sombra, e as do segundo colocaram-se debaixo duma campânula com cloreto de cálcio anidro pulverizado, também à sombra.

Decorridas 24 horas, procedeu-se à coloração e montagem do material. Verificou-se a seguinte percentagem de cortes colados:

Série I — Tratamento das lâminas com bicromato de potássio e goma arábica:

Grupo A — Secagem ao ar ..... 20 %
Grupo B — Secagem pelo cloreto de cálcio ..... 8 %

Série II — Tratamento das lâminas com goma arábica:

Grupo A — Secagem ao ar ..... 98 %
Grupo B — Secagem pelo cloreto de cálcio ..... 47 %

Série III — Tratamento das lâminas com bicromato de potássio:

Grupo A — Secagem ao ar ..... 0 %
Grupo B — Secagem pelo cloreto de cálcio ..... 0 %

Na Série III não se aproveitou corte algum, confirmando-se a nossa suposição. Em qualquer dos dois grupos desta série, as secções microtómicas apresentavam-se, após a preparação para a montagem, completamente encarquilhadas e soltas; a celoidina, insolubilizada, tinha tomado uma coloração arroxeada. Já nas lâminas da Série II, tratadas apenas pela goma arábica, além de haver maior percentagem de cortes colados, a celoidina tinha sido quase completamente arrastada pelo álcool absoluto; as preparações apresentavam-se limpas, permitindo observar convenientemente os tecidos de estrutura mais delicada.

Estes ensaios foram repetidos, confirmando-se sensìvelmente os resultados. Resumindo-os, verifica-se que:

1) O emprego do bicromato de potássio juntamente com o da goma arábica, não facilitou a acção desta: pelo contrário, a colagem dos cortes foi prejudicada.

2) O bicromato de potássio diminuiu a solubilidade da celoidina no álcool absoluto e na mistura álcool absoluto-éter, impedindo a obtenção de lâminas que permitissem boa observação microscópica.

3) Com o emprego exclusivo da solução de goma arábica, conseguiu-se melhor colagem dos cortes, e estes, depois da coloração e montagem, ofereciam melhores condições de interpretação microscópica.

4) A desidratação ao ar deu uma percentagem de cortes colados maior do que a realizada pelo cloreto de cálcio.

De harmonia com estes resultados, suprimimos o uso do bicromato de potássio, e a secagem dos cortes passou a fazer-se directamente ao ar. A técnica em que nos fixámos consiste, portanto, numa simplificação do método de Land e pode ser assim resumida:

Sobre a lâmina espalham-se umas gotas de goma arábica a 1 % e quando esta estiver ligeiramente enxuta colocam-se os cortes que pretendemos colar. Deixa-se enxugar a preparação ao ar e à sombra e, depois de completamente seca, procede-se à coloração e montagem.

A Fig. 2 mostra uma preparação feita segundo esta técnica.

SUMMARY

For the anatomic study of the union stock-scion in grafted vines, since the formation of the callus till the end of the growing period, the material was included in celloidin.

However, following the routine of this method, the staining of the sections before they were fixed on the slides seldom gave good preparations showing new formed cicatricial tissue intact.

To avoid this inconvenience the sections were fixed on the slides as soon as they were cut, following a modified technique of Land's method which proved satisfactorily.

The technique is as follows: the slide is smeared with a 1 per cent solution of gum arabic and when it begins to dry the sections are fixed on it. The preparation is left on the bench and after it is completely dry staining and mounting follow in the usual way.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. CHAMBERLAIN, CHARLES — 1924. — *Methods in Plant Histology*. Chicago.
2. NATIVIDADE, J. VIEIRA — 1943. — Correspondência.

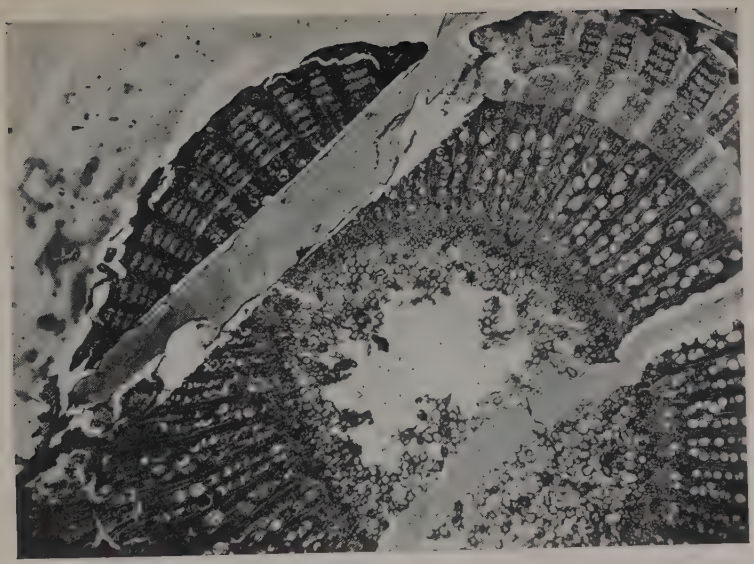


Fig. 1

Fig. 2

Contribuição para o estudo sistemático das Casuarinas cultivadas em Portugal [1]

por

JOÃO M. A. P. DO AMARAL FRANCO

Aluno do Instituto Superior de Agronomia

I — *Introdução:*

De entre as várias espécies lenhosas exóticas, que são cultivadas em Portugal, temos a distinguir as pertencentes ao género *Casuarina* Forst. Na verdade, estas espécies, com interesse florestal e ornamental, dão-se bem no nosso meio, havendo exemplares dignos de nota pelas proporções atingidas, e, além disso, parecem pouco sensíveis à natureza dos terrenos e do clima, vegetando em boas condições nos solos de origem calcárea e no litoral, o que delas permite larga utilização. Algumas, como, por exemplo, *C. Cunninghamiana* Miq. e *C. stricta* Ait., frutificam em abundância, produzindo sementes férteis.

Apesar das Casuarinas terem sido introduzidas, há já bastante tempo, em Portugal, a classificação dos nossos exemplares tem sido um tanto descurada, o que ocasiona confusões na nomenclatura a adoptar. Pelo facto de julgarmos estas espécies com interesse para o nosso País, é que procedemos ao presente trabalho, o qual, como o seu título indica, apenas tem a pretensão de contribuir para o esclarecimento sistemático do problema.

O género *Casuarina* Forst. é o único da família *Casuarinaceae* Lindl., constituindo esta a primeira Ordem (*Verticillatae* Engl.) das Dicotiledóneas Arquiclamídeas. Este género, deveras singular e de características primitivas, possui raminhos de uma constituição semelhante à dos das Cavalinhas, plantas pteridófitas do género *Equisetum* L., o

---

[1] Comunicação à 3.ª Secção — Botânica — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

que traduz bem as condições de meio ingrato em que é espontâneo. Os seus caracteres botânicos fundamentais são os seguintes:

Casuarina Forst. Char. Gen. 103 (1776) = Árvores ou arbustos; raminhos articulados, geralmente verticilados; gomos indistintos. Folhas rudimentares, escamiformes, verticiladas, decorrentes e pouco nítidas. Floração geralmente monóica, às vezes dióica; flores masculinas constituídas por 2 tépalas e 1 estame central, reunidas em amentilhos interrompidos ou densos; flores femininas nuas, com 2 bractéolas carnudas e acrescentes, e com ovário bicarpelar, unilocular, reunidas em amentilho de eixo curto. Infrutescências lenhosas, subglobosas, oblongas ou cilíndricas, deíscentes na maturação pelo afastamento das bractéolas semelhando valvas, libertando assim os frutos que são sâmaras; semente sem albumen.

Actualmente conhecem-se 25 espécies, oriundas da Austrália, Nova Caledónia, Malásia e Ilhas Mascarenhas. Algumas destas espécies foram introduzidas na Europa, África, Ásia e Américas.

As Casuarinas têm várias aplicações. Assim, servem para o revestimento de terrenos pobres, dando muito bom resultado na fixação de dunas, fornecem madeira pesada, dura, parecendo-se um pouco com a de Carvalho pela presença de raios medulares muito nítidos, podendo ser usada em vários fins, entre eles como bom combustível, e certas espécies possuem raminhos utilizáveis na alimentação do gado.

II — *Bibliografia consultada:*

Sobre o assunto, apenas nos foi possível consultar os trabalhos seguintes, os quais são bem poucos e alguns já antigos. No entanto, só o de Maïden muito nos ajudou, devido às suas largas referências e boas ilustrações.

Bentham, G.

1873 *Flora Australiensis.* Vol. VI — L. Reeve & Co. London.

Coutinho, A. X. P.

1936 *Esboço de uma Flora lenhosa Portuguesa,* 2.ª Ed. — Separata das Publicações da Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquicolas.

Diels, L.

1936 *Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien,* 11.ª Ed. — Gebruder Borntraeger. Berlin.

Maiden, J. H.

1904-12 *The Forest Flora of New South Wales,* nos XIV-XVIII e XLVIII. William Applegate Gullick. Sydney.

MIQUEL, F. A. G.
1868 *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, 16.º Vol., 2.ª parte. Parisiis.

Na bibliografia florestal portuguesa, só encontrámos referência às espécies *C. quadrivalvis* Labill. e *C. equisetifolia* Forst. que Barros Virgolino (in P. Coutinho, 1. c., 335) considera como existentes e de há muito cultivadas, em Portugal, na 1.ª Circunscrição Florestal (Porto). Não podemos, no entanto, verificar a exactidão das determinações efectuadas, por quanto nos veio do Gerez um exemplar de *C. Cunninghamiana* Miq. classificado como *C. quadrivalvis* e os exemplares de *C. equisetifolia*, que recebemos, tinham proveniência diversa.

III — *Material estudado:*

a) Fornecido pela Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, com indicação da proveniência (1) = 2.ª Administração Florestal (Gerez) — Mata Nacional de Vale de Canas (exemplares n.os 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7) — Mata do Choupal (exemplares n.os 8 e 9) — Escola Agrícola de Coimbra (exemplares n.os 10 e 11) — Jardim Botânico de Coimbra (exemplares n.os 12, 13 e 14) — Mata Nacional do Buçaco (exemplar n.º 17) — Largo fronteiro ao Templo de Nossa Senhora da Nazaré — Ribeiro do Ravasco (Bacia hidrográfica do Rio Liz — 16.ª Administração Florestal, Leiria) — 19.ª Administração Florestal (Sintra) — Vila Real de Santo António.

b) Colhido pelo autor = Jardim Colonial — Parque José Maria Engénio — Tapada da Ajuda.

IV — *Distribuição do material observado por espécies:*

Os exemplares, acima referidos, foram por nós identificados como pertencendo às espécies seguintes:

1 — *Casuarina Cunninghamiana* Miq.

2.ª Administração Florestal (Gerez), classificado como *Casuarina quadrivalvis* — Mata Nacional de Vale de Canas (exemplares n.os 5

(1) Ao Ex.mo Snr. Eng. Silv. José Mateus de Almeida de Mendia, Director Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, apresentamos os nossos melhores agradecimentos pelas facilidades que nos deu na obtenção de material dos vários pontos do País.

e 7) — Mata do Choupal (exemplares n.os 8 e 9) — Escola Agrícola de Coimbra (exemplares n.os 10 e 11) — Jardim Botânico de Coimbra (exemplares n.os 12 e 14) — Mata Nacional do Buçaco (jardim — exemplar n.º 17) — Largo fronteiro ao Templo de Nossa Senhora da Nazaré (exemplares masculinos e femininos) — Ribeiro do Ravasco, classificado como *Casuarina strita*, Dry (?) — Jardim Colonial (exemplares masculinos e femininos) — Parque José Maria Eugénio.

2 — *Casuarina equisetifolia* Forst.

Jardim Botânico de Coimbra (exemplar n.º 13); este exemplar apenas era constituído por raminhos estéreis e amentilhos femininos novos.

3 — *Casuarina glauca* Sieber

19.ª Administração Florestal (Sintra).

4 — *Casuarina stricta* Ait.

2.ª Administração Florestal (Gerez) (exemplares masculinos) — Mata Nacional de Vale de Canas (exemplar n.º 2) — Largo fronteiro ao Templo de Nossa Senhora da Nazaré — 19.ª Administração Florestal (Sintra) — Vila Real de Santo António (exemplares masculinos e femininos) — Jardim Colonial (exemplares masculinos e femininos) — Tapada da Ajuda (exemplares masculinos).

5 — *Casuarina suberosa* Otto et Dietr.

Mata Nacional de Vale de Canas (exemplar n.º 1).

6 — *Casuarina torulosa* Ait.

Mata Nacional de Vale de Canas (exemplares n.os 3, 4 e 6, sendo o n.º 3 masculino) — Tapada da Ajuda (exemplares femininos).

V — *Caracteres distintivos destas espécies:*

1 { 6-12 folhas por verticilo, verdes ou glaucescentes, agudas 2
12-16 folhas por verticilo, glaucas e agudas ..... 3 — *C. glauca*
4-5 folhas por verticilo, glaucescentes ou purpurascentes, obtusas ... . 6 — *C. torulosa*

2 { 8-12 folhas por verticilo 3
  { 6-8 folhas por verticilo 4

3 { Árvore elevada; raminhos com 0,5 mm de diâmetro; 8-10 folhas por verticilo, glaucescentes e aplicadas no ápice; infrutescências com 6-14 × 6-10 mm ..... 1 — *C. Cunninghamiana*
  { Pequena árvore; raminhos com 1-1,5 mm de diâmetro; 9-12 folhas por verticilo, verde-escuro-brilhantes e livres no ápice; infrutescências com 25-55 × 20-30 mm ..... 4 — *C. stricta*

4 { Folhas com 2-6 mm de comprimento; infrutescências subglobosas, com cerca de 12 mm de diâmetro ..... 2 — *C. equisetifolia*
  { Folhas com 3-10 mm de comprimento; infrutescências cilíndricas, com 30 × 18 mm ..... 5 — *C. suberosa*

1 — **Casuarina Cunninghamiana** Miq. Rev. Crit. Casuar. 56, t. 6A (1848). = Árvore elevada, de pernadas ascendentes ou patentes formando copa piramidal, por fim irregular e de ritidoma castanho-acinzentado e liso nos indivíduos novos, tornando-se cinzento e fendido nos adultos; raminhos delgados (com 0,5 mm de diâmetro), glabros, ligeiramente estriados. Folhas glaucescentes, 8-10 por verticilo, com 2-8 mm de comprimento, agudas e aplicadas. Amentilhos masculinos amarelos, atingindo 25 mm. Amentilhos femininos oblongos, com 2-3 mm de comprimento, vermelhos, pedunculados. Infrutescências numerosas, às vezes densamente reunidas, curtamente pedunculadas, oblongo-cilíndricas, troncadas no ápice e na base, com 6-14 × 6-10 mm, verdes em novas e castanho-claras na maturação, de valvas ovadas, múticas, delgadas, muito proeminentes na infrutescência fechada, pubescentes ou glabras. Sâmaras acinzentado-brilhantes, com 3-4 mm (incluindo a asa), de asa amarelada e apicalmente mucronulada ou às vezes provida duma pequena ponta filiforme enrolada.

Nota: A descrição acima, feita a partir do material que observámos, está inteiramente de acordo com a de Maïden (1. c., n.º XV, 118, fig. 59).

Segundo Maïden, esta espécie foi mal interpretada por vários autores, devido ao facto de Bentham (1. c., 198) a ter descrito como possuindo apenas 6-8 folhas por verticilo.

Miquel (1. c., 355), autor desta espécie, diz o seguinte: «vaginarum dentibus 8-10 anguste lanceolatis appressis,...», o que confirma a opinião de Maïden.

Os indivíduos novos, provenientes de sementes colhidas nos exemplares do Jardim Colonial, apresentam os seguintes caracteres:

Germinação epígea; caulículo cilíndrico, acastanhado-brilhante, delgado; 2 cotilédones opostos, sésseis, elípticos, obtusos, patentes, inteiros, com 1,5 — 2,5 × 1,5 mm, verde-vivo-brilhantes na página superior e avermelhados na inferior; folhas juvenis escamiformes, verticiladas por 5, glabras.

As sementes germinaram em cerca de mês e meio.

2 — **Casuarina equisetifolia** Forst. Char. Gen. 103, t. 52 (1776) = Árvore elevada; raminhos delgados, glabros ou tomentosos, ligeiramente estriados. Folhas verdes, 6-8 por verticilo, com 2-6 mm de comprimento, agudas e aplicadas. Amentilhos masculinoso cilíndricos, com cerca de 20 mm. Infrutescências curtamente pedunculadas, subglobosas, com cerca de 12 mm de diâmetro, de valvas proeminentes, largamente ovadas e pubescentes na face externa.

Nota: A descrição foi feita segundo as de Bentham (1. c., 197) e Maïden (1. c., n.º XVIII, 155, fig. 182), visto que só conseguimos observar material incompleto.

Pelo facto dos lançamentos do exemplar observado serem muito tomentosos, é possível que se trate da var. *incana* Benth., que apresenta esta característica.

3 — **Casuarina glauca** Sieber in Sprengel Syst. Veget ed. 16, III: 803 (1826) = Árvore elevada; raminhos médios (com 1 mm de diâmetro), roliços mas ligeiramente estriados. Folhas glaucas, 12-16 por verticilo, com 2-13 mm de comprimento, agudas e aplicadas. Amentilhos masculinos densos, com 20-25 mm. Infrutescências subglobosas, troncadas na base e troncado-umbilicadas no ápice, pedunculadas, castanho-claras na maturação, com 8-13 × 12-15 mm, de valvas dispostas em 4-6 anéis paralelos e transversais, proeminentes, ovadas, obtusas e delgadas. Sâmaras obtusas na base, acinzentado-brilhantes, com 4-5 mm (incluindo a asa), de asa escariosa e apicalmente mucronulada.

Nota: As infrutescências, que observámos, são proporcionalmente mais largas que as desenhadas no trabalho de Maïden (1. c., n.º XVI, fig. 55). Todavia, apenas é a *C. glauca* Sieber a única espécie que tem tão elevado número de folhas por verticilo, segundo os autores consultados, e, por isso, nela incluímos os exemplares observados. Convém notar que os restantes caracteres do material estudado se integram perfeitamente na descrição da referida espécie.

4 — **Casuarina stricta** Ait. Hort. Kew. ed. 1, III: 320 (1789) [*C. quadrivalvis* Labill. Nov. Holl. Pl. II: 67, t. 218 (1806)] = Pequena árvore de copa arredondada ou difusa; raminhos pendentes, longos, grossos (com 1-1,5 mm de diâmetro), ligeiramente sulcados e providos de pêlos brancos densos nos sulcos. Folhas verde-escuro-brilhantes (o conjunto, nos raminhos, tendo um tom glaucescente devido ao indumento), 9-12 por verticilo, com 10-35 mm de comprimento, agudas e livres no ápice. Amentilhos masculinos terminais em raminhos laterais caducos ou sésseis em ramos persistentes, por fim interrompidos, amarelos e com 5-18 × 0,5 cm. Infrutescências cilíndricas, troncadas no ápice e na base, com 25-55 × 20-30 mm, curtamente pedunculadas, solitárias mas às vezes densamente reunidas, castanho-escuras na maturação, de valvas proeminentes na infrutescência fechada, ovadas, convexas e espessas. Sâmaras castanho-chocolate-brilhantes, com 10-12 mm (incluindo a asa), de asa escariosa e mucronulada no ápice.

Os indivíduos novos, provenientes de sementes colhidas no exemplar do Jardim Colonial, apresentam os seguintes caracteres:

Germinação epígea; caulículo cilíndrico, castanho-escuro-brilhante, com 1 mm de diâmetro; 2 cotilédones, sésseis, oblongos, obtusos, patentes, inteiros, com 6-9 × 2,5-3 mm, verde-vivo-brilhantes na página superior e avermelhados na inferior; folhas juvenis escamiformes, verticiladas por 7, glabras, marginalmente escariosas no ápice.

5 — **Casuarina suberosa** Otto et Dietr. Allg. Gartenz. 155 (1841) = Árvore pouco elevada, bastante parecida com *C. equisetifolia*, de ramos raramente ou nunca suberosos; raminhos delgados (com cerca de 0,5 mm de diâmetro), ligeiramente estriados e pubescentes nos sulcos. Folhas verdes, 6-8 por verticilo, com 3-10 mm de comprimento, agudas e aplicadas. Amentilhos masculinos delgados e moniliformes. Infrutescências solitárias ou verticiladas, pedunculadas, geralmente oblongas, troncadas no ápice e na base ou menos vezes comosas no ápice, com 30 × 18 mm, castanhas na maturação, de valvas ovadas, múticas, providas na face externa duma protuberância transversal e ogival, muito proeminentes na infrutescência fechada, pubescentes ou glabras. Sâmaras castanho-chocolate-brilhantes, obtusas na base, com 8-9 mm (incluindo a asa), de asa escariosa e mucronulada no ápice.

6 — **Casuarina torulosa** Ait. Hort. Kew. ed. 1, III: 320 (1789) [*C. tenuissima* Sieber in Sprengel Syst. Veget. ed. 16, III: 804 (1826)] = Pequena árvore, de copa piramidal e de ritidoma profundamente fendido, castanho e característico; raminhos bastante delgados

(atingindo 0,5 mm de diâmetro), ligeiramente estriados. Folhas glaucescentes ou purpurascentes, 4 por verticilo (raramente 5), com 1-5 mm de comprimento, obtusas e aplicadas. Amentilhos masculinos delgados, com 12-25 mm. Infrutescências solitárias, de valvas espessas, largas, ligeiramente proeminentes, providas na face externa de numerosos tubérculos pequenos. Sâmaras castanhas, com 7 mm (incluindo a asa), de asa escariosa.

Nota: O exemplar da Tapada da Ajuda distingue-se dos provenientes da Mata Nacional de Vale de Canas, por ter as folhas purpurascentes e não glaucescentes.

Uma nova variedade do pinheiro das Canárias [1]

por

JOÃO M. A. P. DO AMARAL FRANCO

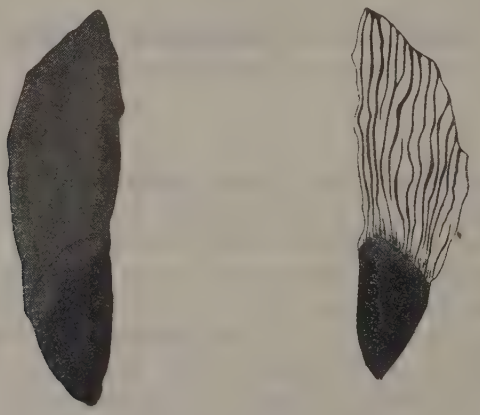
Aluno do Instituto Superior de Agronomia

No Parque Palmela, em Cascais, encontrámos um pinheiro, cujo aspecto, à primeira vista, é o do Pinheiro das Canárias. Porém, deste se distingue bem pelas pinhas muito menores (5-8,5 cm de comprimento), de escudos não mucronados e pelas sementes com asa raiada. Não há dúvida que esta árvore pertence à espécie *Pinus canariensis* C. Sm., visto que as asas das sementes são dum feitio muito especial, típico da Secção *Sula* Mayr do Subgénero *Diploxylon* (Koehne) Pilg. do Género *Pinus* L. e comum apenas às duas espécies *P. Roxburghii* Sarg. (*P. longifolia* Roxb., non Salisb.) e *P. canariensis C.* Sm.; a asa, nestas espécies, prolonga-se por igual até à base da semente, a cuja face externa está soldada, de maneira que, quando se puxa pela asa, esta se quebra junto à região apical da semente e não se destaca toda, apresentando na base dois apêndices, em forma de tenaz, que seguravam a asa à semente, como sucede nas mais espécies do referido Subgénero. Qualquer afinidade com *P. Roxburghii* Sarg. está logo posta de parte, em virtude das pinhas deste pinheiro terem os escudos muito salientes e recurvos. Portanto, fica assim demonstrado que o exemplar em questão é uma forma do Pinheiro das Canárias.

---

[1] Comunicação à 3.ª Secção — Botânica — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Vários exemplares da espécie *P. canariensis* C. Sm., cultivados em Lisboa (Jardim Botânico, Parque José Maria Eugénio e Parque Palmela do Lumiar) e em Sintra (Quinta de Monserrate), que observámos, apresentam todas as características típicas no que se refere às pinhas e sementes. Nestes, as pinhas são grandes, com 10 - 15 cm de comprimento, tendo os escudos providos dum mucrão obtuso ± desenvolvido (numa mesma pinha, notam-se variações nos mucrões) e as sementes normais com 1,1 - 1,3 cm de comprimento, claras e mosqueadas na face interna e negro-brilhantes na externa (devido ao concrescimento da asa), sendo a asa concolor, anegrada, brilhante, mas de configuração e dimensões variáveis.



1 2

Sementes de: 1 — *P. canariensis* C. Sm. var. *typica* Franco (× 2). 2 — *P. canariensis* C. Sm. var. *microcarpa Franco* (× 2)

No exemplar de Cascais, as pinhas são muito menores, com 5 - 8,5 cm de comprimento, sendo os escudos troncados centralmente, às vezes mesmo um pouco deprimidos, e nunca providos dum mucrão nítido como sucede nos do Pinheiro das Canárias típico; as sementes, acinzentadas (não mosqueadas) na face interna e negro-brilhantes (devido ao concrescimento da asa) na externa, têm 0,6 - 0,85 cm de comprimento nas pinhas menores e 1 - 1,2 cm nas maiores, sendo a asa brilhante, clara, mas com numerosas venações longitudinais anegradas, variando também aqui a configuração e as dimensões da asa.

A forma das escamas frutíferas é semelhante nos dois tipos de pinhas, diferindo apenas no desenvolvimento do mucrão; em ambos os casos, se notam com frequência escamas possuindo uma semente mais desenvolvida do que a outra, fenómeno que, aliás, também se observa em outras espécies do género.

Além das distinções nítidas entre as pinhas e as sementes dos dois tipos de Pinheiro das Canárias, a que acima fizemos referência, apenas encontrámos ligeiros desacordos nas dimensões da bainha nova das folhas aciculares e nas das flores masculinas, e na grossura dos raminhos. A baínha, nos exemplares de pinha grande, possui 1,5 - 2,3 cm de comprimento, enquanto que, no de pinha pequena, varia entre 1 - 1,5 cm; as flores masculinas atingem 3,6 cm de comprimento no pinheiro de pinhas grandes e apenas 3 cm no de Cascais, havendo, no entanto, flores de dimensões idênticas em ambos os casos. Quanto aos raminhos, notámos que são geralmente um pouco mais delgados no exemplar de pinha pequena.

Todos os autores, cujos trabalhos consultámos, apenas descrevem o Pinheiro das Canárias com pinhas grandes de escudos obtusamente mucronados, como se pode concluir das referidas descrições que, a seguir, transcrevemos:

«Cônes de 10 - 12 cent. de longueur sur environ 5 de largeur, ...; protubérance centrale plus ou moins saillante, obtuse, ... Graines..., d'un brun roux luisant sur le côté qui regarde l'axe, gris-cendré uni ou piqueté de brun du côté opposé, longues de 10 millim., larges d'environ 6. Aile..., d'un gris roux, très-visiblement striée de lignes sinueuses-ondulées, brunâtres». (Carrière, 1855: 348-349) (1).

«Cônes longs d'environ 10-15 centim. sur 5 de large; ...Graines..., longues de 13-15 millim., larges d'environ 7 et épaisses de 4, ...Aile roux-brun ou presque noire, ...» (Carrière, 1867: 432).

«Strobili resinosi, magnitudine varii, 10-17 cent. longi, 5-7 cent. lati. Apophysis squamarum mediarum 13-20 mill. longa, 20-28 mill. lata. Nuculae et ala fuscae». (Parlatore, 1868: 393).

(1) — Este autor apresenta a seguinte observação (1855: 349): «Parmi les cônes de *P. Canariensis* que l'on reçoit en Europe, les uns ont l'apophyse des écailles très-plate et la protubérance à peine saillante; quelques autres, au contraire, la présentent un peu proéminente et munie d'une protubérance plus développée et presque réfléchie. Dans les deux cas les graines sont parfaitement semblables». Esta afirmação está de acordo com observações que temos feito nos exemplares cultivados em Lisboa e Sintra, chegando-se a dar variações sensíveis no desenvolvimento dos escudos duma mesma pinha.

«Cônes..., de 12 à 18 centimètres de long et 5 à 7 centimètres de large, ..., à écailles fortement appliquées et apophyse saillante, ..., avec un gros mucron corné, ... Graines ..., à testa osseux et surmontées d'une aile inégale, ...» (MOTTET, 1902: 181-182).

«Zapfen..., 10-17 cm lang, ..., Apophyse..., ± pyramidal-erhaben, ...; Samenflügel lang, dunkelgrau». (PILGER, 1926: 336).

«Cones..., 6-9 in. long., 3 in. broad, ...; scales..., the terminal portion sharply ridged with a dark brown, prominent apex.» (DALLIMORE and JACKSON, 1931: 377).

«Cones..., 4 - 8 inches long; scale-end low-pyramidal, ..., with big obtuse umbo pointing backward as scales spread; ...» (BAILEY, 1933: 67).

«Cône long de 10 à 20 centimètres, large de 4 à 6 centimètres, ..., composé d'écailles à écusson peu saillant, avec ombilic proéminent, obtus; graine allongée, à aile large». (PARDÉ, 1936: 163) (1).

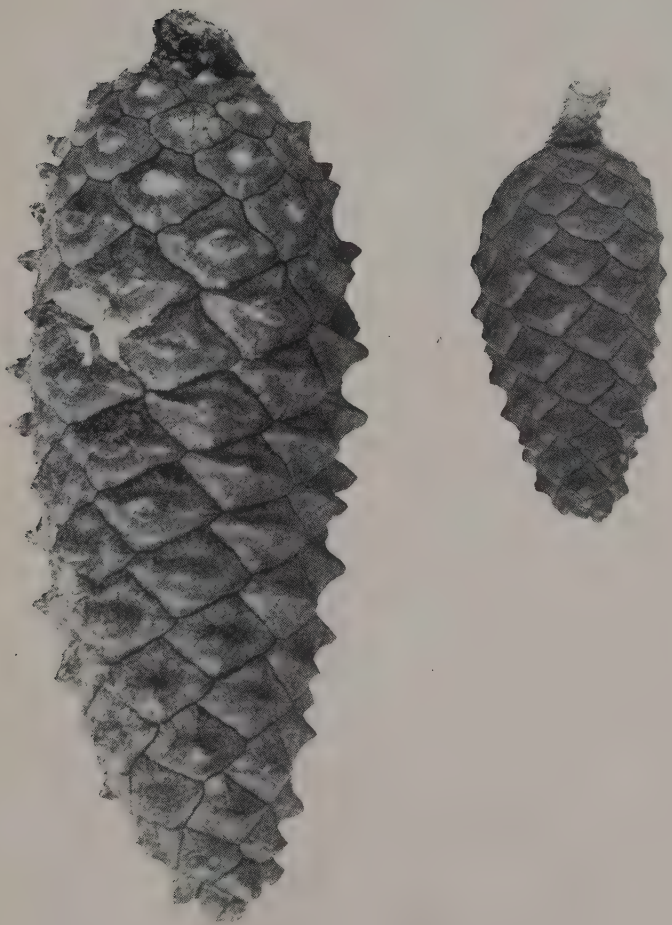
A partir das considerações atrás transcritas de autores bem informados em matéria de Coníferas, podemos concluir que o Pinheiro das Canárias, por nós encontrado em Cascais, pertence a uma variedade ainda não descrita.

Quanto à origem do pinheiro em questão, que deve ter, pelo menos, uns 50 anos, nada de concreto conseguimos saber, sendo provável que tenha nascido de semente fornecida pela Casa Vilmorin; da sua descendência também notícia alguma temos, podendo nós afirmar que não possui regeneração natural.

Para terminar, apresentamos, como segue, a descrição do Pinheiro das Canárias e das suas duas variedades:

Pinus canariensis C. Sm. in Buch, Beschr. Canar. Ins. 159 (1825) — Árvore atingindo 30 m, de copa amplamente piramidal e de ritidoma cinzento-avermelhado, espesso e destacando-se em placas irregulares; raminhos folhosos frequentes no tronco e pernadas; gomos grandes, fusiforme-agudos, não resinosos, de escamas castanhas, marginalmente branco-laciniadas e reflexas pelo menos na parte basal do gomo. Folhas escamiformes longamente acuminadas, ± enroladas extrorsamente; folhas aciculares fasciculadas por 3, raramente por 4, ténues, fili-

(1) — Mais adiante, após a citação da distribuição geográfica, PARDÉ faz a seguinte referência: «Il en existe une variété à petits cônes», sem, no entanto, apresentar qualquer descrição e o nome dessa variedade.



Pinus canariensis C. Sm.

Var. *typica* Franco (pinha maior)
Var. *microcarpa* Franco (pinha menor)

formes, as novas erectas, depois reflexas e pendentes, verde-vivo-brilhantes, com 15 - 33 × 0,1 cm; bainha persistente. Flores masculinas com 2 - 3,6 cm. Pinhas subterminais, solitárias ou verticiladas, curtamente pedunculadas, oblongo-cónicas, em novas verde-escuras com a parte central dos escudos castanho-violácea, castanho-claro-brilhantes na maturação, as que persistem no ramo por fim cinzentas, tardiamente deíscentes; escudo pouco proeminente, irregularmente tetragonal; semente oblonga, de tegumento concrescido, na face externa, com a asa.

Var. **typica** Franco, nov. var. — Juniorum foliorum vaginae 1.5 - 2,3 cm longae; pineae 10-20 cm longae, squamarum apophysis obtuse mucronata; seminis ala concolor, fusca.

Var. **microcarpa** Franco, nov. var. — Juniorum foliorum vaginae 1 - 1,5 cm longae; pineae 5 - 8,5 cm longae, squamarum apophysis non mucronata; seminis ala virgata.

BIBLIOGRAFIA

Bailey, L. H.

1933 *The cultivated Conifers in North America.* The Macmillan Company. New York.

Carrière, E. A.

1855 *Traité général des Conifères.* 1.ª Ed. Paris.
1867 *Traité général des Conifères.* 2.ª Ed. Paris.

Dallimore, W. and Jackson, A. B.

1931 *A Handbook of Coniferae.* 2.ª Ed. Edward Arnold and Co. London.

Mottet, S.

1902 *Les Conifères et Taxacées.* Octave Doin et Librairie Agricole Éditeurs. Paris.

Pardé, L.

1937 *Les Conifères.* La Maison Rustique. Paris.

Parlatore, A. Ph.

1868 *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis.* 16.º Vol. 2.ª parte. Parisiis.

Pilger, R.

1926 *Die Naturlichen Pflanzenfamilien.* 2.ª Ed. 13.º Vol. Wilhelm Engelmann. Leipzig.

A sistemática no melhoramento das plantas [1]

por

JOÃO DE CARVALHO E VASCONCELLOS

Professor do Instituto Superior de Agronomia

O melhoramento das plantas em bases científicas, como actualmente se realiza em diversos países, assenta em estudos de várias ordens, a saber:

a) Os de Sistemática, pela qual devemos estabelecer as relações de afinidade e semelhança das diferentes plantas.
b) Os de Fisiologia, que nos dão os conhecimentos acerca dos fenómenos vitais.
c) Os de Citologia e Anatomia, intimamente relacionados com os primeiros.
d) Os de Genética pura, que nos explicam a transmissão dos caracteres e sua variação.
e) Os de Patologia e Entomologia, sobretudo para alcançar a obtenção de formas imunes ou pelo menos resistentes às diversas doenças e pragas.

Além destas bases exige-se o conhecimento, quanto possível perfeito: do meio onde terão que ser usadas as formas melhoradas; dos processos culturais empregados, isto é, a técnica cultural, seu aperfeiçoamento compatível com o nível económico e a preparação do agricultor, possibilidades de adubação conveniente, etc., que as esperam; e finalmente da utilização destinada aos seus produtos.

Deste modo quem tiver que dirigir os trabalhos de melhoramento terá de possuir uma boa dose de conhecimentos das ciências apontadas

---

[1] Comunicação à 4.ª Secção — Genética — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

e não ignorar também as condições a que estarão sujeitas as formas novas a conceber e a sua finalidade. Terá de apoiar-se num conjunto de especialistas, perfeitamente orientados, que lhe forneçam os elementos de que carece e que só por si não poderá abraçar na maior minúcia, mas para os quais não pode ser, no entanto, completamente alheio.

De todas as bases referidas, a primeira, ou seja a sistemática, indispensável mesmo, embora com um aspecto menos profundo para o bom entendimento de qualquer das outras ciências, é aquela de que vamos procurar mostrar a excepcional importância para os trabalhos de melhoramento por métodos científicos.

A sistemática botânica, tal como actualmente se concebe, já não é apenas um problema que se resolve partindo só do exame morfológico externo dos indivíduos, conquanto que esse exame continue a ser ainda, e cremos que será sempre, o seu grande fundamento.

Os estudos anatómicos quando cuidadosamente conduzidos muito podem contribuir para o esclarecimento de alguns problemas de sistemática. Como exemplo deste caso, citaremos os trabalhos de Dadswell e Eckersley (1938) estudando a anatomia da madeira das espécies do género *Flindersia* R. Br., que Hutchinson incluiu nas meliáceas e Engler-Gilg (1924) nas rutáceas, subfamília das flindersioideas e que os levaram a considerar bem fundamentada a opinião de C. T. White. referida por Dadswell e Eckersley, de que com esse género devia estabelecer-se uma nova família das flindersiáceas.

A citologia, também todos sabem, trouxe um grande auxílio aos taxonomistas e os conhecimentos de cariologia estão ainda longe de fornecer toda a contribuição que deles há a esperar.

A fisiologia diferenciada dos diversos organismos vegetais igualmente pode esclarecer vários pontos, visto que existem plantas que apenas diferem, aparentemente pelo menos por caracteres fisiológicos, como, por exemplo, refere Schimper (1898) quanto à existência de formas fisiológicas da mesma planta, umas adaptadas a solos calcáreos, outras aos siliciosos.

Sobre o assunto escreveu Lubimenko (1927): «O problema da sistemática não consiste sòmente no conhecimento das diferenças entre as espécies segundo alguns caracteres hereditários, mas também no estabelecimento duma caracterização completa de cada espécie para todas as suas propriedades morfológicas e fisiológicas».

Do que ficou referido atrás, também se depreende logo que o sistemático actualmente não pode desconhecer os conceitos de genética pura, sem caír constantemente em erros graves. Ela nos fornece os alicerces da filogenia, que simultâneamente com os conhecimentos da fitogeografia levaram à concepção dos centros geográficos de origem (Vavilov, 1926).

Igualmente a observação rigorosa dos caracteres de imunidade, resistência e susceptibilidade a doenças, contribue em muitos casos para o esclarecimento de problemas da sistemática.

Pelo que afirmámos neste rápido quadro sobre o assunto, verifica-se como todas estas ciências estão intimamente ligadas e que sem a colaboração íntima dos diversos cientistas, cada vez mais especializados, não haverá um progresso de conjunto.

«É um facto porém que a espécie dos taxonomistas foi estabelecida em geral empìricamente, com maior ou menor intuição, mas apesar disso várias experiências genéticas mostraram que o arranjo taxonómico das espécies é ordinàriamente natural. Anteriormente já a citogenética e a ecologia tinham mostrado que o critério taxonómico empregado na classificação das espécies tinha fundamento biológico e não era arbitrário. Assim o taxonomista tinha isolado aspectos constantes e similares, de dissemelhantes e variáveis, nos diversos grupos de indivíduos por um processo que envolve estudos de campo ou seus equivalentes» (Sansome e Philp, 1932).

O sistemático moderno, deve, no entanto, procurar trabalhar com maior segurança e documentar o mais completamente que possível os estudos em que estabeleça novas espécies.

O conceito destas deve estar sempre bem presente.

A definição que noutro lugar (Vasconcellos, 1940) demos de espécie resume o conceito que desta temos:

«Espécie é um conjunto geralmente muito vasto de indivíduos que apresentam um certo número de características comuns, transmitidas por um certo número de genes da mesma ou idêntica origem, tendo a mesma área de expansão ou de refúgio, contínua ou descontínua, e que se reproduzem normalmente entre si e não com indivíduos de outro agrupamento semelhante ou se conseguem formar híbridos, estes possuem uma maior ou menor esterilidade, salvo quando um novo arranjo lhes permite uma volta à fertilidade».

Se na separação das espécies já se encontram tão grandes dificuldades, estas não são menores se procurarmos subdividir as espécies em

agrupamentos de menor extensão, isto é, em sub-espécies, variedades, subvariedades e formas.

Agrupamentos estes que também procuramos definir na mesma altura.

Assim subespécie será um agrupamento de indivíduos com área geográfica própria, que apresentam um conjunto de genes comuns, que os caracterizam e que é diferente de outros conjuntos de genes que por sua vez definem outro agrupamento semelhante, geralmente com outra área, da mesma espécie.

Variedade botânica reune indivíduos que diferem de outros de outra variedade por um número restrito de caracteres ou melhor por um número restrito de factores, frequentemente apenas por um carácter imprimido por um único par de genes. A variedade tem também área própria.

As subvariedades apresentam diferenças monogénicas, que, em geral, atingem apenas caracteres de menor importância.

Uma forma distingue-se geralmente de outra por diferenças monogénicas, afectando caracteres secundários ou fisiológicos e diferenças devidas a factores modificadores, actuando sobre a amplitude da variação dos caracteres quantitativos. Não tem normalmente qualquer ligação com a área geográfica, como a subespécie e a variedade.

Num sistema taxonómico bem traçado a forma botânica, quando se tratar duma planta cultivada, deve corresponder ao que vulgarmente se denomina uma variedade cultural pura ou seja à forma cultivada.

O interesse da sistemática das formas cultivadas das plantas agrícolas já tem sido posto em foco em diversos estudos por nós realizados (Vasconcellos, 1941, etc.) e está reconhecido em todos os países de agricultura adiantada.

Se a contribuição das diversas ciências referidas é necessária para esclarecer vários pontos da sistemática das espécies, ainda é mais necessária na taxonomia dos grupos em que estas se subdividem e sobretudo da complicada sistemática das plantas cultivadas.

A lei das séries homólogas na variação, estabelecida por Vavilov (1922), trouxe uma boa contribuição, como método de trabalho, para a diferenciação das variedades botânicas considerando a variação paralela nas diversas espécies.

Porém o melhoramento das plantas requere não só um conhecimento das variedades botânicas morfológicas, mas também um conhecimento da sua diferenciação em grupos ecológicos e fisiológicos.

Vavilov (1941) enumera para esse fim, como caracteres importantes, os seguintes:

«1.º — Diferenças de período vegetativo.
2.º — Diferenças no comprimento das várias fases de desenvolvimento e também no ritmo do desenvolvimento-fásico.
3.º — Caracteres económicos, tais como dimensões dos frutos e sementes e outros caracteres quantitativos.
4.º — Caracteres vegetativos.
5.º — Resistência aos diferentes aspectos de secura.
6.º — Resistência ao frio.
7.º — Caracteres específicos da floração, abertura e encerramento das flores, etc.
8.º — Resistência aos vários fungos, diferentes espécies de ferrugem, míldios, fungões, etc.
9.º — Resistência às diferentes bacterioses e viroses.
10.º — Resistência à infestação pelos vários insectos.
11.º — Tipos ecológicos de plantas: xerofíticos, hidrofíticos, mesofíticos, etc.»

O que está em harmonia com o que atrás afirmámos.

Qualquer trabalho de melhoramento deve iniciar-se pelo inventário do existente.

Mesmo nos resumos sobre o melhoramento duma planta cultivada é já uso corrente começar-se por indicar, num quadro geral, mais ou menos minucioso, a sistemática da planta à qual se refere; vai-se mesmo mais longe, sendo possível, indica-se a filogenia e os centros de origem, fundamentos também da sua sistemática, incluindo em muitos casos a das plantas afins.

Assim o compreendeu Vavilov (1926) dotado de vastos conhecimentos sobre as bases do melhoramento e assim o tem compreendido muitos outros. Num artigo recente ao qual já fizemos menção, o mesmo investigador e orientador (1941) confirma o seu juizo com as seguintes passagens que não podemos deixar de referir:

«O melhorador de plantas, o agrónomo, deve distinguir não só as espécies, mas as variedades.»

«O melhorador prático de plantas usa o material como tejolos com os quais constrói as suas novas formas. Ele conhece agora onde pode

encontrar material de construção segura. O moderno sistemático, armado com a fisiologia, citologia, genética e imunologia, fornece ao melhorador prático de plantas uma nova base científica. Todo o estudo do material no melhoramento das plantas é agora bastante diferente do que era há poucos anos atrás. A moderna sistemática diferencial elaborou um novo capítulo no melhoramento das plantas, o conhecimento do material inicial. Com as bases do estudo diferencial da evolução e geografia das espécies deu-se ao melhorador de plantas todo o seu necessário material de construção».

Mas a necessidade dos estudos sistemáticos do material à disposição do melhorador já de alguns anos atrás é reconhecida.

Stapledon (1928) por exemplo, ao iniciar o melhoramento da *Dactylis glomerata*, tratou de descrever e separar os diversos ecotipos desta planta existentes na Grã-Bretanha. Vários investigadores dos diferentes países trataram de classificar as suas formas cultivadas de trigo, usando de princípio o trabalho de Koerniche (1885) e depois o de Percival (1921) e outros.

O mesmo se efectuou entre nós, em estudos infelizmente apenas iniciados por Jorge Machado, dos quais depois fomos encarregados. Por toda a parte, sobretudo acompanhando os trabalhos de selecção, se foram e vão realizando estudos desta natureza, reconhecendo a sua grande utilidade. Tal não admira, pois durante o trabalho selectivo, base de qualquer outro trabalho de melhoramento, é indispensável ter em conta que as diversas famílias ou as diversas linhas separadas, a comparar, devem pertencer à mesma forma cultivada e não a formas cultivadas diferentes, pois cada uma destas pode ter uma aplicação diversa e quando, como é natural, se trabalha para uma área vasta, havia o perigo de se eliminarem as linhas duma forma que no local fosse inferior, mas noutro fosse, pelo contrário, boa.

A simultaneidade dos trabalhos de melhoramento e do aperfeiçoamento do estudo sistemático do material selectivo é conveniente para a condução destes trabalhos. Tal facto estava reconhecido na antiga Estação de Ensaio de Sementes e Melhoramento de Plantas, em que se usava um sistema de observações igualmente úteis para o melhoramento e para o conhecimento cada vez mais perfeito do material das diferentes formas cultivadas.

A vantagem desta simultaneidade pode ser exemplificada com dois factos passados connosco na mesma antiga Estação, que demonstram bem a realidade do que se afirma:

1) — Com a designação de Ribeiro encontravam-se várias linhas de trigo em selecção genealógica anualmente repetida, provenientes de amostras de diversos locais do País.

Foram todas incluídas na variedade *erythrospermum* Körn., do *Triticum vulgare* Host, seguindo a classificação de Körnicke e a de Percival. Entre as designações de proveniência apareciam os nomes de Ribeiro, Tremês, Sacho, Serôdio e Ribeirinho, que foram consideradas como sinónimas, mas nem sempre o deviam ter sido, como veremos. As linhas eram comparadas entre si como pertencendo a uma única forma cultivada, havendo, no entanto, o cuidado de nas eliminações efectuadas se atender à conservação de linhas de variadas proveniências. para garantir a existência de linhas com diversas condições de possível adaptabilidade.

O estudo botânico aturado dessas diversas linhas e a comparação das proveniências vieram porém mostrar diferenças, que se foram notando sensíveis, à medida que o estudo se foi tornando mais minucioso. Assim observou-se que, enquanto a maioria das linhas apresentava as plantas desprovidas de revestimento de polvilho ceroso, tendo uma coloração verde-vivo, outras possuiam polvilho, sendo portanto verde-glauco.

Nestas últimas ainda se verificaram outras diferenças, pois enquanto umas pouco diferiam morfològicamente das primeiras a não ser na existência do polvilho, outras ofereciam diferenças na conformação da espiga, etc. Todas as linhas eram no entanto de trigos tremeses e como tal se comportavam quando semeadas em condições propícias.

Por este motivo na descrição e classificação que efectuamos dos trigos portugueses (1933) consideramos quatro formas cultivadas de tremeses da variedade *erythrospermum* Körn. com os seguintes caracteres diferenciais:

RIBEIRO — Folhas, colmos e espigas, antes da maturação, verde vivo. Porte da planta nova erecto ou suberecto, mais raramente subprostrado. Grão elíptico, pequeno ou mais raramente mediano.

SACHO — Folhas, colmos e espigas, antes da maturação, verde ligeiramente glaucescente. Porte sub-prostrado. Espiga delgada, com as espiguetas acamadas sobre o raquis. Grão ovóide, pequeno.

TREMÊS BRANCO — Folhas, colmos e espigas, antes da maturação, verde-glauco. Planta nova de porte sub-erecto ou erecto. Grão elíptico, pequeno ou mais raramente mediano.

TREMÊS DE TAVIRA — Folhas, colmos e espigas, antes da maturação, verde-glauco. Planta nova de porte prostrado. Grão elíptico pequeno ou mais raramente mediano.

A primeira forma cultivada, da qual tinham vindo amostras dos mais variados pontos do País, apresentava largas qualidades de adaptação e mesmo cultivada como trigo de inverno em Belém teve nalgumas das suas linhas seleccionadas altas produções relativas.

A segunda, o Sacho, era fracamente produtiva em Belém; as suas amostras eram provenientes da Beira trasmontana e terras quentes de Trás-os-Montes, onde naturalmente encontra condições propícias por excelência.

Do Tremês branco, menos frequentemente cultivado do que o Ribeiro, havia diferentes proveniências, do Minho, Alto Alentejo e Algarve.

O Tremês de Tavira, apenas nos veio dos arredores da cidade que lhe serviu de qualificativo.

É evidente que estas formas teriam todas diversas condições de adaptabilidade que deveriam ter sido estudadas convenientemente.

Se na altura em que fizemos aquele trabalho estivéssemos providos da obra de Flaksberger (1935), que à data ainda não estava publicada, e que representa um novo avanço na sistemática do trigo, considerando a variedade *erythrospermum* Körn. como uma *grei*, grupo de variedades, incluindo a variedade *epruinosum* Jakubz., a primeira forma tinha logo ficado definida, por ser desprovida de polvilho ceroso ou pruína.

2) — Entre as aveias, existentes na já referida Estação de Ensaio de Sementes e Melhoramento de Plantas, estavam em cultura várias linhas identificadas na *Avena sativa* L. var. *aristata* Krause, da classificação de Körnicke. Examinando os talhõesinhos de genearca dessas aveias, notámos numa a existência de pêlos nos nós do colmo e pelo conhecimento que tínhamos do trabalho de Malzev (1930), então recentemente publicado, sobre a secção *Eu-avena* Griseb., foi-nos fácil averiguar. em presença de também outras características até aí não notadas, de que se tratava duma forma da *Avena fatua* L. sens ampl. ssp. *nodipilosa* Malz., facto de que demos conhecimento em 1931. Acontecia que essa forma, que mais tarde classificámos (1935) como *Avena sativa* L. ssp. *nodipilosa* (Malz.) Vasc., var. *albo-aristata* Vasc. tipo β, nunca tinha sido incluída nos ensaios de produção, confundida, como

estava, com muitas outras. Parecendo-nos que apresentava qualidades culturais notáveis, pedimos a sua inclusão em ensaios de produção, que deram lugar a verificar um grande valor cultural e boa qualidade do produto. Em breve essa aveia era experimentada por diversos lavradores, alguns dos quais obtiveram com ela os melhores resultados e que ainda hoje procuram obter nova semente seleccionada desta forma cultivada de aveia.

Com estes dois exemplos e o testemunho da opinião autorizada de alguns investigadores referidos, julgamos poder concluir, afirmando que:

A sistemática, cada vez mais ajustada a um arranjo quanto possível natural, é um dos grandes apoios do melhoramento, cientificamente orientado, que é aquele de que podem esperar-se resultados mais rápidos e mais seguros.

BIBLIOGRAFIA

Dadswell, H. E. e *Eckersley, A. M.* (1938) — The wood structure of some Australian Rutaceae with methods for their Identification — Melbourne.

Engler, A. und *Gilg, E.* (1924) — Syllabus der Pflanzenfamilien — Berlin.

Flaksberger, C. A. (1935) — Flora of cultivated Plants I — Cereals — Wheat — Leningrad.

Körnicke, F. (1885) — Handbuch des Getreidebaues — Berlin.

Lubimenko, V. N. (1927) — Traité de Botanique Générale (Tr. Anna Joukov) — Paris.

Malzev, A. J. (1930) — Wild and Cultivated Oats-Sectio *Euavena* Griseb. — Leningrad.

Percival, J. (1921) — The Wheat Plant — London.

Sansome, F. W. and *Philip, J.* (1932) — Recent advances in Plant Genetics — London.

Schimper, A. F. W. (1898) — Plant Geography upon a physiological basis — Engl. Ed. — Oxford, 1903.

Stapledon, R. G. (1928) — Cocksfoot Grass: Ecotypes in Relation to Biotic Factor — J. of Ecology *16*.

Vavilov, N. J. (1922) — The Law of Homologous Series in Variation — J. Genet: *12*: 47

Vavilov, N. J. (1926) — Studies on the origen of Cultivated Plants — Leningrad.

Vavilov, N. J. (1941) — Entering a new Epoch — Chronica Botanica 6 (19/20): 433-437.

Vasconcellos, J. de C. e (1931) — Ligeiras notas sobre algumas plantas — Rev. Agronómica *19*: 19-25.

Vasconcellos, J. de C. e (1933) — Trigos Portugueses ou de há muito cultivados no País. — Subsídios para o seu estudo botânico — Bol. de Agricultura *1*: 1-150.

Vasconcellos, J. de C. e (1935) — Acerca da Classificação das Aveias — Bol. da E. A. C. — Série A, n.º 20.

Vasconcellos, J. de C. e (1940) — O Conceito de espécie e de suas subdivisões — Rev. Agronómica XXVII (2): 214-230.

Vasconcellos, J. de C. e (1941) — Necessidade do Prosseguimento do Inventário das Formas cultivadas da Flora Agrícola de Portugal metropolitano e ultramarino — Las Ciências VII (3) — Madrid.

Obtenção de Videiras Resistentes ao Míldio [1]

(Início dum trabalho)

por

MIGUEL CARLOS PEREIRA COUTINHO

Assistente do Instituto Superior de Agronomia

A grandeza dos prejuízos económicos, que os ataques de míldio ocasionam na produção vinícola, é de tal forma acentuada que se compreende bem o interêsse de que se revestem todos os trabalhos relacionados com o combate do parasita.

De facto, a última colheita de vinhos de pasto no nosso País, excedeu a do ano anterior em cerca de 204.000 pipas, quase exclusivamente pela reduzida intensidade que, duma maneira geral, tiveram os ataques de míldio na passada primavera; pelo contrário, verificou-se, por exemplo, em 1936, ano em que as condições climatéricas decorreram favoráveis ao alastramento da doença, um decréscimo de mais de 700.000 pipas em relação à colheita anual média total, do quinquénio 33-37.

Juntando ainda ao valor da produção, o custo de alguns milhares de toneladas de sulfato de cobre e o da mão de obra necessária aos tratamentos, torna-se bem frisante a vantagem de resolver o problema da «obtenção de videiras resistentes ao míldio»; este também se traduz por resultados benéficos para a fisiologia da planta: melhor atempamento das varas, melhoria das condições de realização das funções assimiladoras, etc.

Husfeld (1939) considera que o apuramento da resistência aos parasitas é a mais importante das subdivisões do melhoramento da videira, especialmente o caso particular da resistência ao míldio. Igual-

---

(1) Comunicação à 4.ª Secção — Genética — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

mente Snyder (1937) ao enunciar os trabalhos realizados sobre o melhoramento da videira, nos Estados Unidos da América, aponta a selecção das plantas resistentes ao míldio, como sendo o mais importante dos objectivos que se tem pretendido atingir nos Estados do Sul.

Também Costa e Sousa (1941) considera que «o aumento unitário de produção, a melhoria de qualidade, a manutenção do tipo comercial e o embaratecimento dos produtos» obrigam à resolução duma série de problemas entre os quais inclui a escolha das castas mais resistentes, especialmente ao míldio e oídio.

Evidentemente não é uma tarefa de realização rápida, pois exige um elevadíssimo número de ensaios e de observações, mas o facto de outros países a terem encarado e de categorizados investigadores admitirem a possibilidade de soluções favoráveis, justifica que em Portugal, por se tratar dum país vinícola, se iniciassem também ensaios e estudos relativos a esta questão.

As dificuldades e a morosidade do trabalho são bem ultrapassadas pela sua importância e assim, longe de atemorizarem, elas servirão para estimular o interesse com que o assunto deve ser encarado.

Este ponto de vista é bem esquematisado pelo distinto Engenheiro Agrónomo João Marques de Almeida que, num artigo publicado na «Informação Vinícola», há cerca de 2 anos, termina por dizer «do que fica exposto se poderá concluir que o problema da resistência ao míldio tem solução e que a obtenção de videiras resistentes exige ùnicamente trabalho e tempo. Quanto mais cedo se iniciarem os trabalhos experimentais neste sentido, mais cedo se terá obtido esse enorme benefício».

Nesta ordem de ideias, a Junta Nacional do Vinho, sob proposta do Laboratório de Patologia Vegetal «Veríssimo de Almeida», encarregou-nos de iniciar o programa do melhoramento da videira em relação ao míldio, elaborado pelo Departamento de Fitopatologia da Estação Agronómica Nacional, sendo por isso os ensaios de campo realizados em terrenos deste Organismo.

*
* *

Quando à obtenção de videiras resistentes ao míldio começou a ocupar a atenção dos investigadores, quase todas as experiências foram encaminhadas para o lado das *hibridações*; na verdade, atendendo ao grau de resistência de certas videiras americanas, o cruzamento destas

com castas europeias apresentava-se como sendo uma das soluções do problema.

Foram criados com este intuito numerosos híbridos americo-europeus, mas, na maioria dos casos, as plantas obtidas não correspondiam à finalidade desejada, pois conjuntamente com as qualidades de resistência apresentavam o característico sabor «a americana».

Com o progressivo desenvolvimento dos estudos genéticos sobre a videira verificou-se que realmente existe uma acentuada correlação entre os factores de resistência à *Plasmopora viticola*, e o gosto «foxy».

Husfeld (1938) aponta, entre outros, 3 exemplos de correlações que resume dizendo:

A resistência à *Plasmopora viticola*, num cruzamento de castas europeias com espécies americanas, está hereditàriamente correlacionada com uma forte acidez, com a côr vermelho escura do môsto e com o gosto «foxy».

Diz ainda Husfeld que, porém, nem em todas as plantas ensaiadas se verificou esta correlação, pois alguns híbridos apurados com gosto europeu não foram eliminados na selecção feita pela resistência à *Plasmopora*; no entanto, estes casos são em muito menores percentagens.

Além disso, segundo o mesmo investigador, o facto das castas europeias, embora geralmente susceptíveis, não serem igualmente atacadas é suficiente para admitir que, de numerosos cruzamentos destas castas, se possam obter indivíduos com resistência para o míldio.

Scherz (1938) defende igualmente esta doutrina e também Negrul (1936), apresenta um ponto de vista análogo dizendo: «a resistência da videira ao míldio pode ser obtida pelo cruzamento com espécies americanas ou sòmente entre formas resistentes de *V. vinifera*. A natureza polimérica dos referidos caracteres e a baixa qualidade das espécies americanas torna muito difícil, senão impossível, a antiga forma de hibridação, como já testemunharam os híbridos existentes; o último método, que consiste em cruzamentos repetidos para acumular os diferentes factores de resistência, parece ter já possibilidades bem distintas».

Dentro desta linha de trabalho, realizámos, nos dois últimos anos, hibridações entre castas europeias e ainda entre estas e um produtor directo que nos foi enviado com o nome de Azal branco e que julgamos ser um *Couderc;* a par de uma extraordinária precocidade e produtividade não apresenta gosto desagradável e tem uma elevada resistência ao míldio, ùnicamente mostrando leves formas necróticas.

Como os progenitores têm normalmente um carácter heterozigótico,

desde que se obtenham grandes populações, logo na F_1 podem aparecer indivíduos seleccionáveis, o que neste caso tem grande interesse atendendo à possibilidade de propagação vegetativa; convinha-nos então escolher, entre as castas de *V. vinifera*, progenitores que se mostrassem relativamente resistentes, mas como não dispunhamos de indicações concretas àcerca das nossas castas, apoiámos a escolha nos dados informativos que possuiamos e num registo de observações feito na vinha do Instituto Superior de Agronomia; embora deficiente, tinha a vantagem de traduzir o resultado do exame das próprias plantas que iam ser empregadas.

Nestes trabalhos adoptámos a técnica habitual da hibridação:

Escolhidos os progenitores femininos marcavamos os cachos que se destinavam aos cruzamentos, parecendo-nos boa época para a operação aquela em que se dá a abertura de alguma das flores do cacho; suprimida qualquer flor aberta, procediamos ao arranque das caliptras e dos estames, envolvendo as inflorescências assim tratadas com sacos de papel vegetal. Ao fim de uns três dias, quando se nota o aparecimento duma gotícula de exsudação sobre o estigma, realizávamos a fecundação com pólen colhido no progenitor masculino. Em todas as modalidades deixamos cachos testemunhas (emasculados e sem polinização), por eles verificando que os trabalhos tinham sido conduzidos de maneira a merecerem absoluta confiança, também se podendo considerar quase total a viabilidade dos cruzamentos; depois da colheita dos frutos a semente é extraída manualmente, lavada e seca ao ar, em tabuleiros.

Na última primavera, com o objectivo já apontado, foram realizados os seguintes cruzamentos:

Azal de correr	(St.º Tirso)	× Jaen	(Coimbra)
» » »	» »	»	(Porto)
» » »	» »	× Souzão	(Régua)
» » »	» »	»	(Mirandela)
» » »	» »	× Tamarez	(Mirandela)
» » »	» »	× Touriga	(Viseu)
» » »	» »	»	(Régua)
» » »	» »	× Vinhão	(Mirandela)
Azal branco	(Porto)	× Jaen	(Coimbra)
» »	»	× Vinhão	(Mirandela)
Carrascanho	(Santarém)	× Azal de correr	(Santo Tirso)
»	»	× Jaen	(Coimbra)
»	»	× Souzão	(Mirandela)

Jaen	(Coimbra)	× Azal branco	(Porto)
»	»	× Azal de correr	(Santo Tirso)
»	»	× Azal branco	(Prod. directo)
»	»	× Touriga	(Coimbra)
»	(Porto)	× Azal de correr	(Santo Tirso)
»	»	× Souzão	(Mirandela)
»	»	× Vinhão	(Mirandela)
Tamarêz	(Mirandela)	× Azal de correr	(Santo Tirso)
»	»	× Jaen	(Porto)
»	»	× Souzão	(Mirandela)
»	»	× Touriga	(Régua)
Touriga	(Viseu)	× Azal de correr	(Santo Tirso)
»	»	× Azal branco	(Prod. directo)
»	»	× Jean	(Coimbra)
»	»	× Souzão	(Mirandela)
»	(Régua)	× Jean	(Coimbra)
»	»	× Vinhão	(Mirandela)
Souzão	(Mirandela)	× Azal de correr	(Santo Tirso)
»	»	× Azal branco	(Prod. directo)
»	»	× Jean	(Coimbra)
»	»	× Vinhão	(Mirandela)
»	(Régua)	× Azal de correr	(Santo Tirso)
»	»	× Tamarez	(Mirandela)
»	»	× Touriga	(Viseu)
Vinhão	(Mirandela)	× Azal branco	(Prod. directo)
»	»	× Souzão	(Mirandela)
»	»	× Jean	(Coimbra)

Pensamos também em realizar mais tarde, rectro e inter-cruzamentos com os híbridos que temos obtido.

*
* *

Uma outra forma de procurar seleccionar videiras resistentes ao míldio consiste na realização de *sementeiras em massa.*

A frequência da polinisação cruzada e a consequente heterozigocidade das grainhas, permite esperar uma variabilidade de caracteres que leva a admitir a possibilidade de encontrar, entre populações nume-

rosas, indivíduos com as características desejadas; na verdade Husfeld (1938) afirma que, se forem feitos bastantes ensaios, é certamente possível encontrar plantas provenientes de semente do tipo europeu, que se comportem como as videiras americanas, no aspecto de resistência ao míldio.

Para seguir também esta directriz, fizemos sementeiras com graínhas de *V. vinifera* obtidas quer antes quer depois da fermentação; observámos que se nota uma acentuadíssima desproporção entre o número de plantas nascidas num e noutro lote, embora também se não confirmasse a ideia da perda completa da faculdade germinativa, pois nasceram diversas plântulas de grainha já fermentada.

Confirmámos ainda a vantagem da estratificação em areia humedecida, onde mantivemos a semente durante cerca de 2 meses; por isso, este ano, só trabalharemos com grainha colhida directamente do bago e estratificada. O terreno para a sementeira é armado em tabuleiros onde a grainha é colocada a uma distância de 4 ou 5 cm, em linhas intervaladas de cerca de 15 cm. A selecção das plantas, quer provenientes das grainhas resultantes das hibridações quer das sementeiras em massa, é feita após infecção natural seguida de 2 inoculações de apuramento, nas quais utilizamos uma câmara húmida de campo (Fig. 1).

Como não é pràticamente possível a conservação de todo o material, por a sua quantidade ser todos os anos bastante aumentada, só são mantidas as plantas que representam a F_1 dos cruzamentos que efectuamos e, de entre as outras, as que apresentem uma acentuada resistência ao míldio.

Finalmente, seguimos ainda uma terceira linha de trabalho que consiste na *selecção clonal*, considerada por alguns investigadores como um método relativamente rápido que conduziu já a resultados de certo interesse; estabelecemos para este fim estacarias de castas tidas como mais resistentes e ainda uma colecção de clones provenientes de diversas regiões do País.

Ao organizar essa colecção tivemos a dupla finalidade de atender à selecção clonal e de possuir, no local de trabalho, um núcleo de plantas que nos servisse para comparação de comportamento daquelas que fôssemos apurando e ainda que nos permitisse averiguar o tipo de resistência ao míldio, de cada umas das nossas castas.

Sabe-se bem que esse grau de resistência, influenciado como é pelas condições ecológicas, não será o mesmo que elas apresentarão

Fig. 1

Aspecto duma das câmaras húmidas utilizadas nas inoculações de campo

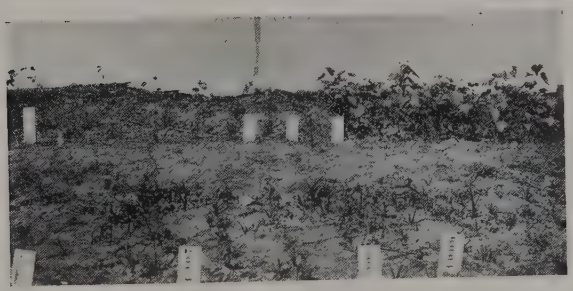


Fig. 2

Aspecto dum talhão contendo plantas que se distinguiram pela sua resistência

quando transportadas para outras regiões, mas o que nos parece admissível é que as alterações se façam num determinado sentido, devendo portanto manter-se a relatividade dos valores de resistência.

A observação do comportamento dos exemplares da estacaria foi feita sobre as plantas atacadas por infecção natural, favorecida por regas, e a intensidade do ataque expressa na percentagem média de folhas atacadas; pretendemos, com o critério adoptado, suprimir as deficiências das designações subjectivas, mecanizando a observação e traduzindo numéricamente os resultados. Para atenuar os inevitáveis erros, cometidos na contagem, estabelecemos ainda 5 classes, nas quais incluimos as plantas examinadas.

No último verão porém, foi tão pouco uniforme o ataque de míldio no local em que trabalhamos, que não pudemos repetir as observações do primeiro ano; no entanto, estas representam já uma orientação sobre o comportamento das diversas videiras e, principalmente, vão restringindo, se adoptarmos um critério de exclusão, o número de castas sobre as quais deve incidir o nosso interesse. De facto, é possível que indivíduos apontados como pouco atacados se mostrem, num novo exame, muito atingidos pela doença, mas já não é lógico ir inscrever em classes de resistência, plantas que tenham sido de aí eliminadas nas primeiras observações.

Evidentemente que a parte do estudo do tipo de resistência ao míldio, das nossas castas, foge já ao problema da obtenção de videiras de que nos ocupamos, no entanto podemos considerá-lo como subsidiário deste e por isso a ele nos referimos.

*
* *

Ao apresentar esta comunicação tivemos especialmente a finalidade de indicar, em resumo, a forma como iniciámos os ensaios relativos à obtenção de videiras resistentes ao míldio, pois não era evidentemente possível apontar resultados definitivos num tão curto espaço de tempo. Quanto à selecção clonal, tentada o ano passado, não pudemos apurar quaisquer resultados pela pequena intensidade que, como dissemos, teve o ataque do parasita nesse ano; acresce ainda que o facto de

termos de princípio empregado nas sementeiras, grainha obtida depois da fermentação, fez com que no primeiro ano não dispuzessemos de plantas em número suficiente para uma colecção; por isso, até agora, só com o método das hibridações conseguimos alguns resultados.

Antes porém de apresentarmos aquilo que já obtivemos, não queremos deixar de fazer aqui uma breve referência ao problema das raças especializadas dos fungos que, por vezes, aparece como um obstáculo aos trabalhos de melhoramento, mas não conhecemos estudos com conclusões suficientes sobre o assunto, para que ele pudesse ser proveitosamente encarado.

Parece, no entanto, que esta questão não terá aqui a mesma fundamental importância que apresenta em relação a outros parasitas, pois, na prática, não tem surgido como impedimento aos trabalhos já efectuados; na verdade, não se conhecem até hoje diferentes biotipos da *Plasmopora viticola* e mesmo Husfeld (1939) considera que o conjunto das diversas reacções defensivas não poderá ser ultrapassado por nenhuma raça do «agente patogénico» acrescentando que o campo de variação da videira é maior que o do míldio.

Assim, verificou-se, por exemplo, que diversas plantas apuradas na Alemanha como resistentes, mantinham esse compòrtamento mesmo quando transportadas para diferentes regiões, afastadas de muitas centenas de quilómetros,

Temos porém procurado trabalhar, utilizando diversas fontes de inóculo.

Além disso a exigência do critério de selecção tem feito eliminar todas as plantas que apresentem qualquer mancha com formações externas de míldio e por isso o número de indivíduos apurados é muito restricto; mesmo assim apareceram alguns talhões que se evidenciaram pela resistência das videiras (Figs. 2 e 3). Entre as plantas seleccionadas figuram algumas que podemos considerar como tendo uma reacção do tipo necrótico, isto é, indivíduos que acusam a presença do parasita por pequenas necroses, mas que não dão lugar à formação normal de conidióforos e de conídeos (Figs. 4 e 5).

É importante notar que sendo a maioria dos exemplares provenientes do cruzamento de castas de *V. vinifera*, esses híbridos se comportam, sob este aspecto, como as videiras americanas; nestas são frequentes as referidas manchas necróticas tão diferentes das características manchas, geralmente grandes e revestidas de esporos, que o míldio origina nas folhas das castas europeias. Assim, os híbridos «*Azal de*

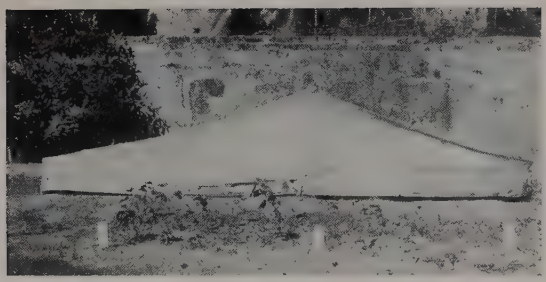


Fig. 3

Aspecto dum pequeno talhão com algumas plantas seleccionadas após a segunda inoculação de apuramento

Fig. 4

«Azal branco» × «P. D.»

Fig. 5

«Azal de correr» × «Vinhão» — Videiras seleccionadas como resistentes; tipo necrótico

correr × *Vinhão*», «*Carrasquenho* × *Tamarês*», etc., são plantas deste tipo.

Julgamos finalmente que a obtenção destes primeiros resultados permite a esperança de que, continuando nestas directrizes e sempre com grandes quantidades de material, podemos chegar a conclusões de valor sobre o assunto, contribuindo para a resolução de tão magno problema.

Novembro, 1943.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Husfeld, B., 1938 — Wichtige Kreuzungsergebnisse bei der Rebe (*Der Züchter*, 10).

Husfeld, B., 1939 — Genetik und Rebenzuchtung (*Agronomia Lusitana*, 1, 2).

Negrul, A. M., 1936 — The genetic basis of grape breeding (*Bull. Appl. Bot.* Leningrad: ser VIII (6)).

Scherz, W., 1938 — Zur Immunitätszuchtung gegen Plasmopora viticola (*Der Züchter*, 10).

Snyder, E., 1937 — Grape development and improvement (*Yearbook of Agriculture*).

Sousa, L. da Costa e, 1941 — Alguns aspectos do melhoramento em viticultura (*Anais do I. S. A.*, XII).

Indução de Poliploides no *Pinus Pinaster* Sol. e no *Quercus Suber* L. [1]

por

DOMINGOS PEREIRA MACHADO

Assistente do Instituto Superior de Agronomia

Dentro dos planos de estudo da Estação de Experimentação Florestal do Sobreiro para o melhoramento do *Quercus Suber* tomámos a nosso cargo, no ano de 1939, a parte referente a hibridação e mutabilidade induzida.

Neste segundo aspecto do problema tentámos obter formas tetraploides por meio de soluções aquosas de colchicina, alcalóide que, após o trabalho de Blakeslee e Avery (Jour. of Hered. 28, 392-411, 1937), tem tido uma larga aplicação na indução de poliplóides.

Como os resultados obtidos não tenham sido compensadores resolvemos este ano no Laboratório de Silvicultura do nosso Instituto provocar aquelas alterações citológicas no Pinheiro Bravo.

Como é sabido a polipóidia além da vantagem que pode trazer, a obtenção de novas formas vegetais, as quais podem ser imunes a certas doenças, mais vigorosas, mais férteis, de mais rápido crescimento, etc., é quase sempre acompanhada de gigantismo, uma característica que não é para desprezar visto ser no pinheiro a madeira o principal produto a obter.

Em 1939 usámos as três seguintes modalidades de tratamento:

1.ª — A preconizada por A. Levan, colocação de uma gota de colchicina a 1 % ou uma geleia de agar-agar contendo 1 %

---

[1] Comunicação à 4.ª Secção — Genética — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

daquele alcalóide no ápice, entre os cotilédones, de plantas muito jovens duas vezes ao dia e durante 10 dias;

2.ª — Imersão da parte aérea de plantas novas, nascidas fora da acção do alcalóide, em solução aquosa de colchicina a 1 % durante 1, 2 e 3 dias;

3.ª — Germinação das sementes em algodão embebido em soluções de colchicina.

Pelos dois primeiros tratamentos o desenvolvimento da parte aérea das plantas ficou paralisado durante bastante tempo; porém, a maior parte das plantas morreram e as que vingaram não apresentavam características de serem poliplóides.

Deu-nos, porém, melhor resultado a germinação de sementes em cápsulas de Petri com algodão humedecido com soluções aquosas de colchicina. Usámos as soluções 1 %, 0,5 %, 0,2 % e 0,1 %.

Para cada uma destas soluções usámos 4 lotes de sementes os quais estiveram em contacto com a colchicina respectivamente 5, 10, 15 e 20 dias, sendo em seguida as sementes, já em começo de germinação e após serem lavadas em água destilada, colocadas em vasos de terra.

As bolotas de sobreiro do lote que sofreu os 20 dias de tratamento na solução 0,1 % apresentavam raízes muito mais grossas que as testemunhas (Fotog. 1). Pelo corte de algumas destas raízes só conseguimos observar algumas células maiores que as outras, com núcleos muito volumosos e algumas figuras de divisão mas muito disformes. Este lote de bolotas foi em seguida semeado em vasos com terra própria. O desenvolvimento fez-se muito lentamente em comparação com as testemunhas, no entanto as plantas não apresentavam características que as diferenciassem das não tratadas.

Ainda em 1939 tentámos provocar alterações citológicas no pinheiro bravo. Puzemos dois lotes de sementes um a germinar em água, outro na solução aquosa de colchicina a 0,1 %. Logo que as raízes começavam a aparecer eram as sementes lavadas e semeadas em vasos com terra. A maior parte das sementes tratadas apresentavam raízes mais espessas nas quais pelo exame citológico notámos principalmente na periferia algumas células em divisão com um número de cromosomas superior a 24.

Algumas destas sementes desenvolveram-se em plantas com caules mais espessos e folhas mais curtas e grossas que as plantas provenientes de sementes que não sofreram o tratamento (Fotog. 2). Estas plantas

com o aspecto de plantas gordas tinham todas as características de serem tetraplóides. Pela comparação do tamanho dos estomas observámos que estes eram maiores nas plantas nascidas de sementes tratadas.

Estas plantas foram rodeadas dos máximos cuidados, mas infelizmente morreram todas. A solução de colchicina a 0,1 % em que as sementes foram postas a germinar deve ainda ter sido mortal e o tempo durante o qual o alcalóide actuou sobre o embrião deve ter sido excessivo.

Este ano no Instituto resolvemos fazer um pequeno ensaio sòmente com sementes de pinheiro bravo mas baixando a concentração da solução e diminuindo o tempo de tratamento. Usámos a solução de colchicina a 0,05 % e logo que o tegumento da semente dava indícios de abrir fenda para a saída da raiz, foram as sementes postas a acabar de germinar em vasos com terra. Vingaram apenas duas plantas com características de serem tetraplóides, raízes muito grossas e primeiras folhas muito curtas e espessas; estas duas plantas também passado pouco tempo morreram.

Pelo exame citológico de uma dessas raízes mais grossas notámos extensas zonas de células muito volumosas, com grandes núcleos e em algumas em divisão vimos que o número de cromosomas era superior a 24 (Microf. 1) e, apesar de nas resinosas os cromosomas serem de difícil contagem, por grande número deles se enovelarem no centro da placa, estamos convencidos eram em número de 48 e portanto tetraplóides.

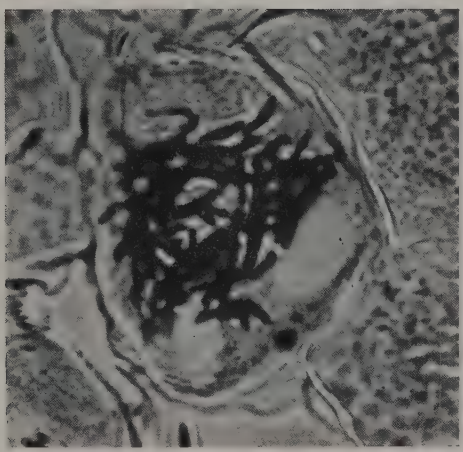
Tencionamos na próxima primavera continuar com os ensaios, mas em maior escala, usando as soluções de colchicina a 0,05 % e 0,025 % e diminuindo mais tempo de tratamento visto que o pinheiro bravo parece ser muito sensível à acção do alcalóide.

Fotog. 1

Landes de Sobreiro tratadas com colchicina a 0,1 %. Note-se a maior espessura das suas raízes comparadas com a da semente não tratada (T).

Fotog. 2

O Pinheiro da esquerda, proveniente da semente tratada com colchicina a 0,1 %, tem o caule mais espesso e as folhas mais curtas e grossas que o da direita cuja semente não sofreu qualquer tratamento.



Microf. 1

Metafase na raiz de um Pinheiro Bravo cuja semente foi tratada com colchicina a 0,05 %. Os cromosomas apresentam-se enovelados no centro da placa e o seu número é difícil de determinar com precisão. No entanto estamos convencidos serem em número de 48. × 1600

As chuvas de inverno e o rendimento cultural do trigo [1]

pelo

Prof. E. A. MENDES FRAZÃO

da Cadeira de Física Agrícola

O Professor Filipe de Figueiredo num pequeno trabalho intitulado «*Observações e estudos efectuados no Laboratório de Física Agrícola do Instituto Superior de Agronomia (1914 a 1918)*» fez um estudo comparativo da marcha dos fenómenos meteorológicos em Portugal em anos de boa e de má colheita de trigo, sugerido pelo diferente comportamento dos anos agrícolas de 1910-11 e 1911-12, caracterizados por serem de excelente colheita, o primeiro, e de má produção, o segundo.

Como resultado desse estudo concluiu que a elevada temperatura de inverno e o excesso de chuvas da mesma estação, nomeadamente do mês de Fevereiro, eram as causas fundamentais da má colheita de 1911-12 e de uma série de anos com que justificou a sua afirmação, explicando que «*as chuvas de Fevereiro são prejudicialíssimas porque prolongam em demasia o estado de humidade da terra com o perigo de apodrecimento das raízes, e provocam o excessivo desenvolvimento da vegetação herbácea e o engorgitamento dos tecidos que se tornam muito aquosos e pouco resistentes; nestas condições sobrevem a acama ou a clorose*».

Já há bastantes anos, também, ao coligir elementos e ao efectuar estudos para responder a um questionário dirigido pelo Prof. G. Azzi à Secção de Estudos Fisiográficos da extinta Estação Agrária Central, sobre «As condições climáticas de Portugal em relação à cultura do

---

[1] Comunicação à 5.ª Secção — Culturas — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

trigo», teve o autor ocasião de reconhecer a acção favorável dos invernos frios e secos no resultado das culturas cerealíferas, e de assinalar o facto das melhores colheitas de trigo em Portugal corresponderem aos anos em que durante o período vegetativo deste cereal, as quedas pluviométricas mensais tinham valores alternadamente altos e baixos.

O conhecimento de um trabalho do engenheiro agrónomo francês J. Sanson sobre «O trigo e a secura no Norte da França» (1) em que se admite a possibilidade da previsão das colheitas de trigo na região de Paris com base nas condições meteorológicas do inverno e do começo da primavera, e o interesse então manifestado pelo mesmo assunto pelo eng. agrónomo Augusto César Cardoso Peres sugeriram-me a ideia de confrontar, durante uma série de anos, as alturas de chuva registadas no inverno e na primavera, no nosso País, com os resultados das colheitas de trigo.

São interessantes as conclusões deste trabalho, efectuado com o concurso do engenheiro agrónomo acima citado, motivo porque delas me ocupo na presente comunicação.

Deve assinalar-se em primeiro lugar a notável concordância entre as observações relativas a Portugal, acima referidas, e aquelas que J. Sanson apresenta no seu estudo (2), podendo porém afirmar-se que, no nosso País, a influência nefasta do excesso de chuvas no período Novembro-Janeiro é ainda mais acentuada, não só porque esses excessos pluviométricos invernais se registam com maior frequência, mas também porque atingem valores bastante mais elevados.

Por outro lado, em Portugal, ao contrário do que por vezes sucede em França, não são de recear nos meses de primavera, descidas da temperatura a um nível tão baixo que prejudiquem directamente a normal evolução vegetativa do trigo. Pode pois admitir-se que entre nós é o regime pluviométrico que quase exclusivamente condiciona o desenvolvimento da planta na fase importantíssima da sua vida que antecede o espigamento.

Eis porque nas considerações que se seguem, se abstrai da análise das oscilações térmicas durante o ciclo vegetativo do trigo para se con-

(1) Joseph Sanson — Le blé et la sécheresse dans la moitié nord de la France. Journal d'Agriculture pratique — N.° 40 — Octobre 1933.

(2) Também em Inglaterra as melhores colheitas de trigo se obtêm em anos de invernos pouco chuvosos, segundo afirma Sir John Russell, antigo Director da Estação Experimental de Rothamsted.

siderarem apenas as alturas das quedas pluviométricas em dois períodos sucessivos:

a) O período trimestral Novembro-Janeiro, a que por comodidade chamaremos *período invernal* (1).
b) O período Fevereiro-Março, a que também pelo mesmo motivo chamaremos *período primaveril.*

Deve notar-se que apreciando o efeito das chuvas caídas nestes dois períodos se atende também, embora indirectamente, às variações térmicas do meio pela acentuada interdependência que se revela entre os valores da pluviosidade e os da temperatura do ar, durante esta parte do ano.

Tomando por base os resultados culturais do trigo num período de 29 anos sucessivos (1915-1943) em relação ao qual se pôde dispor simultâneamente de observações pluviométricas e de elementos estatísticos relativos à produção, organizou-se um mapa onde estes valores são postos em confronto (Mapa I).

Para este efeito as colheitas foram classificadas em 3 categorias: *Boas, Más* e *Regulares*, conforme excederam em 10 % a produção média do trigo no decénio anterior ao ano a que se reportam (2), não atingiram essa produção média deduzida de 10 %, ou ficaram compreendidas entre estes dois limites.

Porque seria muito fastidioso fazer aqui um exame pormenorizado do referido mapa apresentam-se as principais conclusões que resultam da sua análise:

a) Uma queda pluviométrica da ordem dos 400 mm no período Nov.-Jan. é em regra, só por si, suficiente para determinar uma má colheita de trigo.
b) Uma pluviosidade de mais de 300 mm no período Nov.-Jan., agravada com chuvas importantes no período Fev. - Mar. (200 mm ou mais), determina também em geral má colheita de trigo. No caso porém das chuvas do período primaveril serem fracas (menos de 200 mm), sendo o mês de Fevereiro

(1) Diz-se por comodidade, porque a correspondência não é perfeita. O inverno meteorológico abrange entre nós os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, e a primavra os três meses seguintes.

(2) Até ao ano de 1926 o decénio considerado para efeito de confronto da produção é o de 1915-1924.

seco ou pouco chuvoso, pode ainda registar-se boa ou regular colheita.

c) As chuvas inferiores a 200 mm em qualquer dos períodos invernal e primaveril, incluindo este um mês de Fevereiro pouco chuvoso, correspondem aos casos mais frequentes de boa colheita.

d) Na série de anos sujeitos à observação, nunca se registaram colheitas deficientes por falta de humidade no inverno. É de presumir que só com precipitações inferiores a um total de 150 mm nos períodos de Nov.-Jan. e de Fev.-Mar. essa deminuição da colheita se viesse a verificar.

As conclusões anteriores que podem ser aplicadas na apreciação do rendimento provável das colheitas de trigo, em função das chuvas dos períodos inverno-primavera, aplicam-se em especial à província do Alentejo, definida pelos dados pluviométricos registados em três das suas mais importantes estações meteorológicas, uma no Norte da província, (Campo Maior), outra no centro, (Évora), e outra no Sul, (Beja). (Mapa II).

Note-se todavia que qualquer apreciação feita para o Alentejo, que só à sua parte produz mais de metade da produção total de trigo do País, pode sem grande erro generalizar-se a todo o País.

Na aplicação das considerações anteriores ao cálculo antecipado da colheitas de trigo devem ainda tomar-se em conta os seguintes princípios:

e) O carácter alternante na distribuição mensal das chuvas é uma condição favorável à cultura cerealífera e pode também constituir um elemento de correcção às apreciações, tomando por base as quedas pluviométricas totais nos períodos invernal e primaveril. Assim quando as chuvas quase coincidem ou excedem em pouco os limites marcados, pode adoptar-se uma previsão mais ou menos favorável conforme esse carácter é também mais ou menos acentuado.

f) Adoptando o limite de 50-60 mm, podemos considerar *chuvosos* os meses de chuvas superiores a este limite e *pouco chuvosos* os de queda pluviométrica inferior. A alternância de meses chuvosos ou a sucessão de dois ou mais meses pouco chuvosos corresponde em geral a um bom ano cerealífero e poderá permitir que se corrija a previsão num sentido mais favorável. Pelo

contrário a sucessão de três ou mais meses acentuadamente chuvosos é base segura para agravamento da previsão.

g) O efeito pernicioso da sucessão de dois meses chuvosos, se as suas alturas pluviométricas não foram excessivamente elevadas (até 120 mm pouco mais ou menos), pode ser atenuado por igual período de meses secos.

h) Nos casos em qué a chuva no trimestre Nov.-Jan., seja da ordem dos 350 a 400 mm (previsão: má colheita), a circunstância dos dois primeiros meses (Nov.-Dez.) serem pouco chuvosos, assegura às culturas uma maior resistência às condições meteorológicas desfavoráveis subsequentes, podendo portanto corrigir-se a apreciação num sentido mais favorável, se as chuvas no período Fev.-Mar. não forem excessivas.

i) Finalmente o comportamento pluviométrico dos meses de Abril e Maio pode ainda fornecer elementos para a correcção dos prognósticos anteriores. Se o total das chuvas registadas no período Fev.-Maio for inferior a 100 mm ou ultrapassar 250 mm há em geral fundadas razões para corrigir num sentido menos favorável, qualquer apreciação anterior.

Nos 29 anos cujas produções se apresentam (1915-1943), as apreciações efectuadas tomando por base as quedas pluviométricas conduzem aos seguintes resultados:

1. Confirmam-se todos os casos de previsão *Má* (6 casos).
2. Dos 3 casos de previsão duvidosa *entre Má e Regular*, a produção real foi Regular num caso, foi Má noutro e, no terceiro, Regular no Alentejo e Má no País.
3. Em 17 casos de previsão *Boa*, comprovam-se 13, não ultrapassando a colheita, nos 4 restantes, a produção correspondente à classificação Regular.
4. Em 3 casos de previsão duvidosa *entre Boa e Regular* dois corresponderam a produções médias ou regulares; só no último (1942-1943) a apreciação se revelou extraordinàriamente optimista, por a produção ter sido das mais baixas registadas nos últimos anos, certamente por interferência de outras causas alheias ao regime de distribuição das chuvas.

MAPA I

Confronto das previsões da colheita de trigo com as produções reais

Anos agrícolas	Chuvas				Colheita a prever	Produções verificadas			
	Períodos	Campo Maior mm	Évora mm	Beja mm	Boa-Reg.-Má	Regiões	Em milhares de quintais	Em % da produção média do decénio anterior	Classificação
1914-1915	Novembro a Janeiro	347,8	455,2	286,9	Má	No Alentejo	1.112.000	75,6	Má
	Fevereiro-Março	233,0	255,1	284,1					
	Fevereiro	73,8	102,6	77,3		No País	1.832.000	71,5	Má
	Abril-Maio	85,6	84,9	70,2					
1915-1916	Novembro a Janeiro	245,5	386,7	241,1	Má	No Alentejo	1.266.000	86,1	Má
	Fevereiro-Março	226,9	287,1	242,4					
	Fevereiro	84,9	90,8	90,3		No País	2.053.000	80,1	Má
	Abril-Maio	72,9	69,8	76,8					
1916-1917	Novembro a Janeiro	357,8	378,3	326,5	Má	No Alentejo	1.242.000	84,5	Má
	Fevereiro-Março	269,2	230,7	181,0					
	Fevereiro	194,0	159,4	121,5		No País	2.056.000	80,2	Má
	Abril-Maio	89,7	105,7	72,3					
1917-1918	Novembro a Janeiro	201,5	247,9	189,8	Boa/Reg.	No Alentejo	1.511.000	102,8	Regular
	Fevereiro-Março	40,8	54,2	66,8					
	Fevereiro	4,5	10,4	8,5		No País	2.652.000	103,5	Regular
	Abril-Maio	101,1	86,0	96,5					

1918-1919	Novembro a Janeiro Fevereiro-Março Fevereiro Abril-Maio	203,5 224,6 149.7 73,5	234,1 377,5 287,7 62,9	190,0 177,6 105,5 97,0	Má	No Alentejo ..... No País	1.275.000 2.263.000	86,7 88,3	Má Má
1919-1920	Novembro a Janeiro Fevereiro-Março Fevereiro Abril-Maio	278,1 78,1 51,2 155,2	178,8 124,5 73,4 113,8	160,0 128,6 78,2 168,5	Boa	No Alentejo ..... No País	1.618.000 2.864.000	110,1 111,8	Boa Boa
1920-1921	Novembro a Janeiro Fevereiro-Março Fevereiro Abril-Maio	212,8 92,7 69,2 72,5	218,7 106,5 82,0 99,6	188,0 102,1 73,9 96,2	Boa	No Alentejo ..... No País	1.450.000 2.563.000	98,6 100,0	Regular Regular
1921-1922	Novembro a Janeiro Fevereiro-Março Fevereiro Abril-Maio	191,6 79,2 18,6 40,2	227,5 85,4 19,0 52,5	184,8 78,3 9,9 48,3	Boa	No Alentejo ..... No País	1.493.000 2.769.000	101,6 108,1	Regular Regular
1922-1923	Novembro a Janeiro Fevereiro-Março Fevereiro Abril-Maio	139,1 151,6 110,4 132,4	138,7 149,1 105,3 99,9	98,8 110,7 75,4 132,3	Boa	No Alentejo ..... No País	2.066.000 3.650.000	140,5 142,4	Boa Boa
1923-1924	Novembro a Janeiro Fevereiro-Março Fevereiro Abril-Maio	243,8 257,9 62,5 84,3	232,9 248,4 75,9 76,3	213,4 209,4 83,1 82,9	Boa	No Alentejo ..... No País	1.667.000 2.924.000	113,4 114,1	Boa Boa

Confronto das previsões da colheita de trigo com as produções reais

Anos agrícolas	Chuvas				Colheita a prever	Produções verificadas			
	Períodos	Campo Maior mm	Évora mm	Beja mm	Boa-Reg.-Má	Regiões	Em milhares de quintais	Em % da produção média do decénio anterior	Classificação
1924-1925	Novembro a Janeiro	190,5	137,9	167,2	Boa	No Alentejo	2.082.000	141,6	Boa
	Fevereiro-Março	137,9	95,6	132,1					
	Fevereiro	99,5	73,5	112,5		No País	3.455.000	134,8	Boa
	Abril-Maio	55,7	43,9	49,5					
1925-1926	Novembro a Janeiro	268,8	249,1	250,6	Reg./Má	No Alentejo	1.503.000	95,9	Regular
	Fevereiro-Março	194,2	124,9	199,8					
	Fevereiro	130,5	80,3	129,6		No País	2.369.000	86,9	Má
	Abril-Maio	143,5	83,4	103,4					
1926-1927	Novembro a Janeiro	260,3	186,4	204,1	Boa	No Alentejo	1.892.000	118,9	Boa
	Fevereiro-Março	137,3	180,4	152,5					
	Fevereiro	81,5	93,4	91,9		No País	3.167.000	114,9	Boa
	Abril-Maio	52,3	26,0	78,3					
1927-1928	Novembro a Janeiro	281,9	306,2	267,9	Reg./Má	No Alentejo	1.250.000	75,5	Má
	Fevereiro-Março	170,6	214,8	194,5					
	Fevereiro	99,8	89,9	66,6		No País	2.088.000	72,8	Má
	Abril-Maio	124,8	159,7	130,0					
1928-1929	Novembro a Janeiro	137,5	118,9	131,5	Boa	No Alentejo	1.715.000	105,2	Regular
	Fevereiro-Março	111,6	86,7	87,1					
	Fevereiro	58,3	69,7	61,5		No País	2.943.000	104,5	Regular
	Abril-Maio	57,5	44,8	36,2					

1929-1930	Novembro a Janeiro	236,6	338,3	220,7	Boa	No Alentejo	2.152.000	128,6	Boa
	Fevereiro-Março	114,3	152,4	108,0					
	Fevereiro	45,7	46,6	46,3		No País	3.744.000	130,0	Boa
	Abril-Maio	112,2	159,7	106,8					
1930-1931	Novembro a Janeiro	128,1	136,9	97,0	Boa	No Alentejo	2.123.000	122,9	Boa
	Fevereiro-Março	195,5	169,0	142,0					
	Fevereiro	20,5	8,0	2,0		No País	3.597.000	121,2	Boa
	Abril-Maio	37,6	36,9	32,8					
1931-1932	Novembro a Janeiro	113,8	115,9	85,4	Boa	No Alentejo	3.827.000	213,3	Boa
	Fevereiro-Março	80,1	162,0	127,7					
	Fevereiro	33,8	59,5	45,1		No País	6.475.000	210,9	Boa
	Abril-Maio	35,9	58,7	84,6					
1932-1933	Novembro a Janeiro	264,1	350,6	263,9	Boa	No Alentejo	2.624.000	129,4	Boa
	Fevereiro-Março	69,9	137,8	75,2					
	Fevereiro	13,1	22,2	12,0		No País	4.431.000	128,8	Boa
	Abril-Maio	32,3	51,9	79,6					
1933-1934	Novembro a Janeiro	134,7	214,1	125,9	Boa	No Alentejo	4.394.000	210,9	Boa
	Fevereiro-Março	65,1	97,6	56,0					
	Fevereiro	4,1	22,0	3,8		No País	7.107.000	201,9	Regular
	Abril-Maio	121,5	146,8	121,6					
1934-1935	Novembro a Janeiro	126,5	189,7	188,2	Boa	No Alentejo	3.784.000	160,6	Boa
	Fevereiro-Março	49,2	76,2	86,7					
	Fevereiro	18,3	35,4	21,0		No País	6.090.000	154,7	Boa
	Abril-Maio	92,1	122,5	101,3					

Confronto das previsões da colheita de trigo com as produções reais

Anos agrícolas	Chuvas				Colheita a prever	Produções verificadas			
	Periodos	Campo Maior mm	Évora mm	Beja mm	Boa-Reg.-Má	Regiões	Em milhares de quintais	Em % da produção média do decénio anterior	Classificação
1935-1936	Novembro a Janeiro	270,4	414,9	264,8	Má	No Alentejo	1.429.000	56,6	Má
	Fevereiro-Março	240,8	351,6	217,1					
	Fevereiro	127,0	216,3	122,9		No País	2.354.000	56,0	Má
	Abril-Maio	89,2	107,1	59,5					
1936-1937	Novembro a Janeiro	207,6	432,3	277,3	Boa/Reg.	No Alentejo	2.319.000	92,1	Regular
	Fevereiro-Março	115,1	275,7	122,3					
	Fevereiro	19,4	58,6	27,2		No País	3.992.000	95,1	Regular
	Abril-Maio	39,8	67,5	16,6					
1937-1938	Novembro a Janeiro	249,8	346,4	262,8	Boa	No Alentejo	2.519.000	98,3	Regular
	Fevereiro-Março	48,0	52,7	30,7					
	Fevereiro	19,0	37,3	10,3		No País	4.301.000	100,4	Regular
	Abril-Maio	70,5	157,0	149,5					
1938-1939	Novembro a Janeiro	217,7	339,8	228,3	Boa	No Alentejo	3.078.000	114,5	Boa
	Fevereiro-Março	73,1	98,0	78,6					
	Fevereiro	55,7	43,7	36,2		No País	5.161.000	114,6	Boa
	Abril-Maio	44,1	94,8	46,0					

1939–1940	Novembro a Janeiro	270,4	363,8	449,0	Má	No Alentejo	1.533.000	54,3	Má
	Fevereiro-Março	210,4	225,6	161,0					
	Fevereiro	123,0	120,6	99,5		No País	2.682.000	56,8	Má
	Abril-Maio	56,7	108,1	78,8					
1940–1941	Novembro a Janeiro	235,6	339,7	234,6	Má/Reg.	No Alentejo	2.544.000	92,1	Regular
	Fevereiro-Março	139,5	201,7	262,6					
	Fevereiro	79,6	131,8	142,3		No País	4.488.000	97,2	Regular
	Abril-Maio	96,2	184,6	175,7					
1941–1942	Novembro a Janeiro	135,2	191,1	243,4	Boa	No Alentejo	3.340.000	119,1	Boa
	Fevereiro-Março	171,8	240,8	141,3					
	Fevereiro	24,0	41,5	26,0		No País	5.243.000	111,4	Boa
	Abril-Maio	84,0	120,3	148,9					
1942–1943	Novembro a Janeiro	220,4	319,9	280,9	Reg./Boa	No Alentejo	1.777.000	64,5	Má
	Fevereiro-Março	188,0	204,3	124,6					
	Fevereiro	45,8	74,1	10,8		No País	2.952.000	64,4	Má
	Abril-Maio	73,6	100,0	101,7					

MAPA II

Esboço de uma tábua de previsão da colheita do trigo, tomando por base as quedas pluviométricas do Alentejo

Chuvas Nov. — Dez. — Jan. mm	Chuvas Fevereiro — Março mm	Chuvas em Fevereiro mm	Previsão da colheita	Observações
Menos de 100	Menos de 50	—	Regular	Os dados pluviométricos devem ser de 3 Postos do Alentejo; um do Norte, outro do Centro e outro do Sul, possìvelmente Campo Maior, Évora e Beja.
	De 50 a 250	Até 150	Boa	
		Mais de 150	Regular	
	Mais de 250	—	Má	
De 100 a 150	Menos de 30	—	Regular	—
	De 30 a 250	Até 150	Boa	
		Mais de 150	Regular	
	Mais de 250	—	Má	
De 150 a 200	Menos de 250	Até 120	Boa	*Correcção da previsão com os dados pluviométricos de Abril e Maio:* Quando as chuvas de Abril e Maio somadas às de Fevereiro e Março forem inferiores a 100 mm ou superiores a 250 mm deve, nos casos de previsão *Boa* e *Regular*, corrigir-se a primitiva previsão para *Regular* e *Má*, respectivamente.
		De 120 a 150	Regular	
		Mais de 150	Má	
	Mais de 250	—	Má	
De 200 a 250	Menos de 250	Menos de 100	Boa	
		De 100 a 150	Regular	
		Mais de 150	Má	
	Mais de 250	—	Má	
De 250 a 300	Menos de 200	Menos de 80	Boa	—
		De 80 a 130	Regular	
		Mais de 130	Má	
	Mais de 200	—	Má	
De 300 a 350	Menos de 200	Menos de 60	Boa	Se em todos os Postos o total Fevereiro a Maio for pouco superior a 100 mm (100 a 120 mais ou menos), é preferível previsão Regular em vez de Boa.
		De 60 a 110	Regular	
		Mais de 110	Má	
	Mais de 200	—	Má	
De 350 a 400	Menos de 150	Menos de 80	Regular	
		Mais de 80	Má	
	Mais de 150	—	Má	
Mais de 400	—	—	Má	

Do estudo da improdutividade das fruteiras nas suas relações com o fomento arborícola [1]

por

CARLOS R. MARQUES DE ALMEIDA

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

Dissemos em trabalho anterior (1943) que «A dificuldade de algumas espécies transformarem a flor em fruto é conhecida desde a mais remota antiguidade; no entanto a improdutividade na sua forma presente, e em generalização à maior parte das espécies fruteiras, é um problema da hora actual, é o resultado lógico da orientação seguida na instalação das novas explorações fruteiras».

Acrescentamos agora. Os antigos pomares exceptuando os de espinho, eram orientados até há pouco de forma a satisfazer as necessidades caseiras do proprietário. Para que esta finalidade fosse satisfeita, o pomar tomava o aspecto duma colecção de espécies e variedades, colecção que era tanto mais perfeita, quanto mais amplo fosse o período em que o pomar abastecia a mesa do lavrador.

No Velho Continente, a arboricultura manteve-se neste estado até que o caminho de ferro, a rapidez dos transportes e a indústria do frio, tornaram possível a deslocação dos frutos das regiões distantes até aos mercados a abastecer. As «zonas económicas» passaram a sofrer a concorrência pertinaz e metódica das «zonas naturais» e os pomares dos arredores dos grandes centros, dos quais uma parte tinha sido instalada em condições precárias, foram abandonados e desaparecerem a pouco e pouco.

---

(1) Comunicação à 5.ª Secção — Culturas — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Entretanto surgem os países neo-frutícolas. Diferenciam-se em todo o Mundo novas zonas produtoras; são os anglo-saxões dos estados centrais da União Norte Americana que, passada a febre do trigo, em pleno período de industrialização, se deslocam para o litoral do Pacífico e, aproveitando os conhecimentos dos colonizadores espanhóis, organizaram a «indústria da fruta» tanto no campo da produção, como da comercialização e aproveitamento dos sub-produtos. A perfeição da organização que se esboça é de tal ordem que as exigências dos mercados internacionais se moldam pelos frutos produzidos nessas regiões.

Da industrialização dos pomares resultaram sem dúvida grandes benefícios para a fruticultura; mas tudo tem limites e a natureza sempre rebelde, insusceptível de se moldar à vontade do Homem, reagiu erguendo obstáculos, dando origem a problemas, cuja resolução já absorveu os esforços e canseiras duma geração.

A improdutividade que até então passara despercebida ao fruticultor, surge como consequência lógica da orientação seguida no fomento arborícola e mantém-se agora pelas exigências da economia do pomar. Não vai longe ainda o dia em que em 1892 Merton Waite da Divisão de Patologia Vegetal do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América, ao estudar a improdutividade dum pomar de pereiras William's verificou a impotência do grão de polen nas flores auto-fecundadas, impotência que não era inacta, mas resultante da falta de afinidade entre o esperma e os óvulos da mesma variedade.

43 anos depois o Chefe do Departamento de Pomologia da Estação Agronómica Nacional, Professor Vieira Natividade, escrevia «pode-se afirmar sem exagero, não existir, entre as pereiras e maceiras, nenhuma casta comercial que produza regularmente quando cultivada estreme».

Se nos novos países produtores o problema da improdutividade não se encontra ainda totalmente resolvido, conseguiu-se no entanto os dados necessários para firmar em bases sólidas a obra de fomento realizada.

Hoje os frutos desses pomares, os «produtos dessa indústria», concorrem aos mercados europeus, impondo-se pela sua qualidade sempre constante, à consideração dos consumidores. A arboricultura europeia que pelos seus ensinamentos orientou a instalação do novo «Eldorado», que pelas variedades cedidas foi a verdadeira mãe de toda a fruticultura actual, esteve em perigo de sucumbir aos golpes da concorrência. Para resistir ao embate, foi-lhe necessário recorrer aos

mesmos métodos, organizar-se em moldes tão parecidos com os das novas zonas produtoras, quanto a sua estrutura económica lhe permitiu.

Portugal não fugiu à regra geral, de grande exportador que foi, viu-se reduzido a vendedor eventual, já pela concorrência que sofreu, já pela desorganização que o avassalou. Hoje, em pleno período de renascimento do Património Nacional, na hora em que o fomento das fontes de riqueza está sendo encarado com tanto carinho pelos dirigentes da Nação, é indispensável, seguindo o exemplo dos outros arrepiar caminho, organizar a produção sem se cair nos erros verificados noutras partes. Seja esta a compensação do atrazo sofrido.

Na fruticultura, como de resto em quase todos os ramos da agricultura, não é possível adoptar em bloco os conceitos e técnicas dos outros. A sua dependência das condições ecológicas, a diversidade de plantas dão-lhe uma feição regional. É esta multiplicidade de aspectos para o mesmo problema, que torna a ciência agronómica a mais complexa das ciências da vida. Entre nós é necessário repetir pacientemente o que os outros conceberam, ajustar ao nosso meio as conclusões tiradas para outros países, para outros locais.

Urge pois iniciar o estudo das condições de produtividade das castas nacionais de forma a acelerar a obra de fomento iniciada pela Direcção Geral dos Serviços Agrícolas e pela Junta Nacional das Frutas.

O programa dum trabalho desta natureza é sempre vasto e exige para a sua inteira resolução um esforço considerável e um largo período de experimentação, a fim de se poderem focar todos os casos. Contudo a economia da Nação, a necessidade de se recuperar o tempo perdido, não admite delongas ou entraves à obra de fomento em curso. Para maior rendimento de trabalho é indispensável reduzir de entrada a vastidão do problema, focando sòmente casos concretos directamente ligados à parte do programa já em via de execução.

Assim, os estudos cuja realização se impunha eram:

1.º — O da produtividade da casta Rocha, sem dúvida uma das pereiras mais difundidas na Região da Lourinhã e cuja sui-improdutividade se manifesta sempre que por qualquer circunstância anormal o seu período de floração não condiz com o das variedades com que é normalmente consociada.

2.º — O da irregularidade de produção dalgumas das nossas amendoeiras, comercialmente das mais valiosas, irregularidade que já hoje é aceita pelos lavradores como uma característica própria sobre a

qual não é possível interferir. Assim, em resultado da sua baixa produtividade as côcos cederam lugar às durázios menos valiosas mas mais landeiras; e as jordanas viram-se relegadas a mera curiosidade dos fruticultores amadores.

Apresentamos em seguida os resultados obtidos nos ensaios que de há 4 anos a esta parte realizamos em colaboração com a Junta Nacional das Frutas e com a Direcção Geral dos Serviços Agrícolas do Ministério da Economia.

1.º — DA PRODUTIVIDADE DA PEREIRA ROCHA NA REGIÃO DA LOURINHÃ

Sabido que a Pereira Rocha era econòmicamente sui-improdutiva tornava-se necessário determinar entre as variedades estalões a casta ou as castas, capazes de quando consociadas com ela lhe garantirem um elevado nível de fertilidade.

Ora, uma casta só pode assegurar a fecundação duma outra desde que:

a) a floração seja simultânea;
b) origine uma grande quantidade de pólen fértil;
c) as duas castas sejam altamente compatíveis entre si.

Sabia-se pela observação regional haver entre a Rocha e Marquezinha, sua parceira habitual na Lourinhã, um desencontro acentuado nos períodos de floração, o que tornava incerta a produtividade daquela casta e que a maior parte das vezes a fecundação era efectuada pela Carapinheira, também bastante difundida na região. Restava determinar porém com maior rigor a época em que a Rocha florescia por forma a agrupá-la junto das variedades estalões. Verificou-se coincidir a sua floração com a da Beurré d'Amanlis e Duchesse d'Angoulême.

Verificámos ainda ser a Rocha uma variedade diploide em que se não verificam irregularidades na meiosis e que por consequência origina uma elevada percentagem de pólen fértil (70 %).

De acordo com o que dissemos atrás, era de supor ser a pereira Rocha uma variedade sui-improdutiva. Realmente, nos ensaios de auto-fecundação desta variedade, das 484 flores reservadas para a determinação da percentagem de frutos vingados, apenas 3 evoluiram e deram origem a peras que atingiram a maturação.

Obtida a confirmação experimental da sui-improdutividade da pereira Rocha, foi necessário escolher a casta, ou castas, com que consociá-la de forma a assegurar-lhe a sua produtividade.

Com este fim ensaiaram-se 7 variedades que florescem na mesma época do que a Rocha. Destas variedades, 3 mostraram-se muito afins com a Rocha, 2 asseguraram-lhe uma produção mais do que regular e as duas restantes mostraram-se incompatíveis com ela.

Os resultados obtidos estão condensados na tabela que se segue.

Consociação	N.º Flores		N.º Frutos	
	castradas	polinizada	vingados	percentagem
Rocha × Rocha	500	484	3	0.62
» × Carapinheira	637	417	221	52.9
» × Marquezinha	820	415	190	45.7
» × B. Superfin	1002	410	198	48.2
» × D. Comice	738	396	88	22.2
» × B. Hardy	784	380	64	16.9
» × D. Angoulême	867	411	2	0.47
» × William's	638	398	4	1.0
» × Pol. Natural	–	498	42	8.4

Procurou determinar-se através do exame dos frutos vingados nas polinizações cruzadas, quais as castas mais indicadas para serem consociadas com a Rocha. Porém este método de estudo só permite avaliar o grau de compatibilidade existente entre as castas estudadas; e, se este grau constitui um dos quesitos a que deve satisfazer a polinizadora, é necessário não esquecer que é indispensável à economia do pomar que a casta seja rústica e se adapte a solos que não são necessàriamente dos mais indicados.

Dificilmente a mesma variedade poderá ir em todas as condições agrológicas e topográficas da Lourinhã. Assim, se nas encostas expostas ao mar a resistência ao vento e à maresia são das principais condições a que deverá satisfazer a polinizadora, já nas terras mais baixas, onde pràticamente se dão bem todas as castas, será o valor comercial do fruto e a sua resistência às pragas mais comuns, o factor decisivo na sua escolha.

Como foram bastante semelhantes as percentagens de frutos vingados nas polinizações cruzadas quando se utilizou o pólen da Carapi-

nheira, Marquezinha e Beurré Superfin, pode-se, sem grande erro, colocar estas 3 castas na mesma categoria e realizar a discussão partindo da hipótese de todas elas assegurarem a mesma produtividade à Rocha.

Do exame das épocas de floração das variedades culturais de pereira verifica-se que a Marquezinha não pode desempenhar cabalmente a função de polinizadora da Rocha em virtude de ser uma casta de floração nìtidamente mais tardia. Já a Carapinheira, também tradicional na região, se ajusta aos hábitos de floração da Rocha e se não fora o seu menor valor — uma vez excedidas as possibilidades do mercado de Lisboa — e a sua relativa sensibilidade ao pedrado, poder-se-ia preconizar esta casta como polinizadora dos novos pomares a constituir.

A Beurré Superfin, uma das variedades interessantes para mercado interno, não constitui ainda, segundo o nosso modo de ver, a polinizadora mais indicada para fertilizar a Rocha; visto que, o seu fraco poder de conservação e a sua susceptibilidade ao transporte e ao acondicionamento precário a desvalorizam.

Examine-se agora o grau de compatibilidade da Doyenné du Comice e da Bourré Hardy para com a Rocha.

Põe-se o problema se se deverá escolher a polinizadora dos futuros pomares de acôrdo com o mais elevado nível de fertilidade, independentemente da qualidade dos seus frutos, ou se, pelo contrário, se deverá atender principalmente à qualidade e estabelecer a escolha firmados nesta última circunstância.

Ambas as castas asseguraram à Rocha um nível de produtividade superior ao obtido com a polinização natural e a percentagem de flores vingadas foi mais do que suficiente para lhe garantir uma produção regular.

Entretanto, seja qual for o critério de apreciação, não oferece dúvidas que, tanto a Doyenné du Comice como a Beurré Hardy, são as melhores peras da sua época. As qualidades de conservação, resistência ao frigorífico e, até a preferência dos mercados externos, permitem-nos encarar como segura a sua colocação nos grandes centros consumidores.

Porém, a distribuição destas variedades polinizadoras terá que ser feita obedecendo a certas precauções. Assim, é indispensável não esquecer que a Doyenné du Comice — que destas duas variedades foi a que se mostrou mais afim para com a Rocha — é de certo modo uma variedade difícil, pois além de ser muito susceptível ao pedrado, produz irregularmente quando cultivada em terrenos secos, é portanto contra-indicada como forma polinizadora dos pomares das encostas.

Já a Beurré Hardy, apesar da menor percentagem de frutos vingados a que deu origem, é uma variedade que satisfaz com grande felicidade ao condicionalismo da região. A sua elevada resistência ao pedrado e ao vento e a sua boa adaptação a solos leves e secos, dá-lhe justamente um lugar de destaque entre as polinizadoras a que se pode recorrer.

Supõe-se não ter havido optimismo ao afirmar-se serem estas duas variedades as polinizadoras mais interessantes e mais económicas para a região. Assim, se a Doyenné du Comice poderá ser aproveitada como polinizadora nos pomares das baixas e das encostas suaves abrigadas dos ventos, de solos fundáveis onde a lentura não falta e onde, dada a configuração do terreno, é mais fácil proceder aos tratamentos, já nos outros terrenos, nas outras localizações se terá de pôr de parte.

2.º — DA PRODUTIVIDADE DA AMENDOEIRA NO ALGARVE

É desnecessário e como tal fastidioso, insistir em que são raras as fruteiras que produzem regularmente quando auto-fecundadas.

Porém, se os pomos se podem desenvolver independentemente da diferenciação das sementes, em virtude da maior parte dos seus tecidos provir da urnula e ter portanto uma origem nìtidamente vegetativa, já nas prunoideas o desenvolvimento do fruto está ìntimamente relacionado com o crescimento do embrião e, em todos os casos, a produtividade depende da fertilização.

Se entre as prunoideas há espécies e, entre estas variedades capazes de transformarem a flor em fruto quando sui-polinizadas, entretanto a amendoeira mostrou em ensaios anteriores ser inteiramente sui-improdutiva. Se os casos de inter-incompatibilidade são, até certo ponto, raros nas consociações de ameixeira e damasqueiro, já a experiência provou serem muito mais frequentes na amendoeira.

Mais de metade das amendoeiras existentes em Portugal encontram-se do Distrito de Faro e devem representar aproximadamente 10 % do nosso património arborícola, ocupando a amêndoa o primeiro lugar entre os frutos destinados ao consumo directo e ainda a mais valiosa rubrica das frutas de exportação.

Qualquer melhoria no nível de produção desta planta irá repercutir-se no bem estar económico da Nação, no nível da população rural desta província.

Como o estudo das amendoeiras algarvias está sendo feito pela

Repartição dos Serviços Arborícolas e Hortícolas e pelo Posto Agrário de Sotavento do Algarve, foi-nos relativamente fácil, de acordo com as informações fornecidas por aqueles dois Organismos, limitarmos a nossa actividade ao estudo das castas de maior interesse.

No lote a estudar figuraram nos dois primeiros anos as seguintes variedades: Desmayo, José Dias, Fofana, Molar da Fuzeta, Côco Grado, Duro da Estrada, Duro Amarelo, Lourencinha, José Salles, Ferragudo, Bico de Papagaio, Duro Italiano e Molar Italiano. Esta primavera estudaram-se no Barlavento as seguintes variedades: Galamba ou Ludo, Zorrinha, Lobita, Boa Casta, Charnequeira, Ferragudo, José Salles, Lourencinha, Ferragudeira, Bonita, Lisinha e Convento.

É contudo necessário dizer que a produtividade destas castas não é tão regular quanto seria para desejar; e que algumas delas — especialmente as côcos — em consequência disso, estão sendo abandonadas pela lavoura.

Há que acrescentar ainda, encontrar-se a cultura de algumas delas adstrita a determinados Concelhos e, inclusivamente, a certas Freguesias, tendo falhado todas as tentativas para se levarem para outros locais. Variedades que ali se mostram landeiras, são acolá nìtidamente aneiras; plantas cujas virtudes são apregoadas no Sotavento, são desprezadas no Barlavento, como se realmente as exigências e a adaptabilidade dos indivíduos variasse dum local para outro.

Encarando este comportamento à luz da biologia, temos de reconhecer ser possìvelmente este facto consequência das relações de afinidade das diversas castas entre si, e poder-se-á procurar explicar as flutuações da sua produtividade pelo facto de se ter tentado a aclimatação duma variedade, e não da consociação em que elas mostraram ser altamente interessantes.

É portanto necessário determinar para cada uma destas variedades a forma polinizadora mais eficiente, de tal modo que na futura obra de fomento, cada planta a difundir vá acompanhada pelas castas que lhe são afins.

A determinação das relações de afinidade das castas duas a duas é a base de toda a produtividade, não é contudo suficiente conhecê-las para estabelecer criteriosamente a consociação. Pouco interessa saber que duas variedades são compatíveis, se não condizem as épocas em que as flores desabrocham; de pouco valerá prever num determinado pomar a inclusão duma forma polinizadora, se, em virtude de qualquer irregularidade na divisão das células mães, o grânulo de pólen tiver uma fraca percentagem de germinações.

Nos estudos até agora efectuados na divisão redutora das células mães do grânulo de pólen da amendoeira (Vieira Natividade, 1932) observaram-se invariàvelmente 8 cromosomas que na anafase se separam com toda a regularidade.

Entretanto, procurámos determinar o poder germinativo do pólen de 43 variedades de amendoeira. A maioria das variedades apresentam um pólen em que mais de 70 % dos grânulos são férteis. Todavia as formas Côcos apresentam um elevado número de grânulos de pólen estéreis.

É impossível e para a prática inútil, dada a disparidade das épocas de floração, estudar as relações de afinidade das 22 castas estudadas duas a duas.

De acordo com o registo de florações realizado pelo Posto Agrário de Sotavento do Algarve, estabeleceram-se vários grupos de variedades de floração tanto quanto possível simultânea e em qualquer deles se estudaram todas as combinações possíveis; isto é, cada uma das variedades figurando como progenitor feminino foi polinizada por todos os outros componentes do grupo. Isto é montaram-se os ensaios para estudar o grau de compatibilidade de 89 consociações, 26 auto-fecundações e pretendia-se determinar para as 22 variedades a percentagem de frutos vingados durante a polinização natural.

Os resultados que se seguem baseiam-se no estudo de muitas dezenas de milhares de flores.

Do estudo das auto-fecundações verificou-se a sui-improdutividade de quase todas as variedades ensaiadas. Todavia, tanto a José Dias como a Duro Italiano, vingam um elevado número de frutos quando auto-fecundadas.

O comportamento da Duro Italiano não deve surpreender; visto que se fosse realmente sui-improdutiva, teria sido abandonada de há muito, pois dada a época tardia em que floresce, dificilmente encontrará parceira que a polinize.

Já com a José Dias nada existia que nos fizesse supor que era sui-produtiva, tanto mais que durante os ensaios de 1941 julgamos verificar a sua sui-improdutividade no comportamento das tubos polínicos nos tecidos condutores de estilete.

Resumindo e concretizando as observações realizadas aconselhamos para Sotavento as seguintes consociações:

Fofana × J. Dias, Fofana × M. Fuzeta.
Desmayo × J. Dias.

M. Fuzeta × Desmayo, M. Fuzeta × J. Dias, M. Fuzeta × D. Estrada.
M. Fuzeta × D. Amarelo.
Bico de Papagaio × J. Dias.
D. Estrada × M. Fuzeta, D. Estrada × D. Amarelo.
D. Amarelo × D. Estrada, D. Amarelo × M. Fuzeta.
Ferragudo × Lourencinha.
Lourencinha × J. Dias, Lourencinha × Ferragudo.
J. Salles × Ferragudo.
Duro Italiano × Lourencinha, D. Italiano × J. Salles, D. Italiano × M. Italiano.

E para Barlavento:

Galamba × Zorrinha.
Zorrinha × Lobita.
Lobita × Zorrinha.
B. Casta × Zorrinha, B. Casta × Lobita.
Charnequeira × Lobita, Charnequeira × B. Casta, Charnequeira × Lourencinha.
Ferragudeira × J. Salles, Ferragudeira × Bonita.
Bonita × Ferragudeira.
Lisinha × Ferragudeira.

Além destas consociações muitas outras existem certamente mais valiosas; mas, só a continuação destes estudos nos dará conhecimento delas.

O desavinho e a bagoínha têm origem diferente quanto à fecundação?

por

LUÍS DE O. MENDES DA COSTA E SOUSA

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

1

Àparte a negação da planta para a diferenciação floral, a improdutividade na videira pode manifestar-se pelos fenómenos do *desavinho* ou *machio* e da *bagoínha* (2).

Diz-se que há desavinho quando se não observa qualquer formação de fruto: as flores caiem logo a seguir à floração e, com elas, os próprios pedicelos.

A bagoínha é traduzida pela formação de bagos com desenvolvimento muito inferior ao tamanho normal. Umas vezes, estes bagos não atingem desenvolvimento superior a um grão de chumbo n.º 5 e permanecem sempre verdes; outras vezes, podem alcançar maiores dimensões e chegar, inclusivamente, a amadurecer, mas ficam com tamanho muito inferior ao dos bagos normais. Tais bagos apresentam uma forma arredondada, mesmo em castas cujo fruto normal é alongado e são

---

(1) Comunicação à 5.ª Secção — Culturas — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

A tradução inglesa do sumário foi feita pelo Prof. J. V. Botelho da Costa. As fotografias devem-se ao engenheiro agrónomo António da Cunha Parro. A estes dois colegas os agradecimentos do autor.

(2) Para exprimir os mesmos fenómenos usa-se, respectivamente: *coulure* e *millerandage* ou *milleran* em francês, — termos adoptados também pelos livros ingleses e americanos, os quais empregam ainda *non setting*, para designar o desavinho, e *shanking* para a seca dos pedicelos, observada em certas castas, quando os bagos começam a mudar de cor; *colatura* ou *aborto* e *acinellatura* ou *impallinamento*, em italiano; *corrimiento* (de la flor) e *mal cuage*, designando-se os pequenos bagos por *overa*, em espanhol.

desprovidos de graínhas ou apresentam-nas muito reduzidas em dimensões e na aparência, abortadas.

Sem pretendermos apreciar aqui as complexas causas das referidas manifestações de improdutividade, diremos, contudo, que não parece ser casual que se dê ou não a maturação da bagoínha. Borzini (1935) atribue a «*bagoínha doce*» («acinellatura dolce») ao enfraquecimento da videira, e a *bagoínha verde* («acinellatura verde») ao excessivo vigor vegetativo.

Com respeito à fecundação, tem-se estabelecido diferença entre desavinho e bagoínha, admitindo que o primeiro destes fenómenos está ligado à falta de fertilização da flor, ao passo que o segundo implica a sua fecundação, embora deficiente. Assim o faz a grande parte dos livros mais correntemente consultados em Viticultura. Todavia, o rigor científico desta distinção deve ser cuidadosamente revisto. Na verdade, as conclusões já estabelecidas por alguns autores pareciam impedir que se tomasse como justo o estabelecimento geral desta diferença. Os resultados dos ensaios que mais adiante apresentaremos corroboram esta ideia e tornam oportuna a discussão do problema.

Oinoue (1926), cit. por Borzini (1935), põe em evidência a necessidade da fecundação para o desenvolvimento do bago. Na casta *Tcherdicksiz*, sem graínha, certas inflorescências foram emasculadas e polinizadas com pólen de *Aramon*, outras simplesmente emasculadas, e ainda outras polinizadas com o próprio pólen. Em qualquer dos casos as inflorescências foram abrigadas. Nas primeiras obteve bagos bem desenvolvidos; nas segundas, bagos pequenos; e nas terceiras, bagos de dimensões médias. Observou este autor que o engrossamento do ovário tinha início quando o tubo polínico começava a penetrar no pistilo. Verificou, também, que o ovário não se apresentava degenerado mas que a fecundação parava numa primeira fase do desenvolvimento do tubo polínico. Exclui a partenocarpia nas variedades da videira sem graínhas, e atribui a falta destas a uma incompleta fecundação.

Nedeltcheff e Guéorguieff (1929), cit. por Borzini (1935), afirmam que a bagoínha é devida a uma polinização imperfeita resultante do fraco poder germinativo do pólen. Cherchiara (1931), cit. por Borzini (1935), defende o mesmo ponto de vista. E Cavazza (1934) diz que a polinização é necessária à formação do bago mesmo nas variedades de uva sem graínha. Segundo este autor, a imperfeita fecundação nestas variedades não depende do pólen, mas do óvulo, cujo embrião morre

no primeiro estado de desenvolvimento. E por isso distingue *apirenia* de «partenogénese».

Contudo, a possibilidade da partenocarpia na videira parece ser incontestável — mesmo que se restrinja a aplicação deste termo à ideia de partenocarpia vegetativa.

Já em 1887 Mendola (cit. por Borzini, 1935), afirmava que o desavinho e a bagoínha eram manifestações da mesma causa e que o último fenómeno era uma consequência do primeiro. De acordo com este autor está até certo ponto Rhoads (1935), cit. por Borzini (1935) que distingue *desavinho precoce* (a queda das flores e frutos de pequenas dimensões), e *desavinho tardio* (a queda dos bagos depois de terem atingido um certo desenvolvimento).

Müller — Thurgau (1908), cit. por Perold (1927), diz:

«Se é excluída qualquer influência do pólen (isto é, se as flores são emasculadas e mantidas ao abrigo de pólen estranho), umas variedades podem formar cachos com bagos sem graínha, embora estes bagos atinjam pequeno desenvolvimento, e outras não».

Stout (1921), cit. por Borzini (1935), admite, também, a partenocarpia nas castas de uvas sem graínha.

Olmo (1937), embora tenha verificado que o normal desenvolvimento do bago na *Black Corinth* exige simultâneamente o estímulo do pólen e a prática da incisão anular, observou que alguns frutos podem formar-se por meio de partenocarpia vegetativa, ainda que o seu tamanho seja muito reduzido. Pearson (1932), referindo-se aos pequenos bagos que se formam na casta *Hunisa*, diz que eles são vegetativamente partenocárpicos, visto ser pràticamente andro-estéril. A mesma autora tendo emasculado duas inflorescências de *Monukka*, situadas em pâmpanos sujeitos à incisão anular, pôde observar o perfeito desenvolvimento dos bagos. Contudo, estes bagos eram arredondados ao contrário do que acontece com o fruto normal desta variedade que é alongado. Negrull (1936), vai ao ponto de afirmar que em inflorescências emasculadas e abrigadas, a maioria dos bagos das castas de uvas sem graínha é de tamanho normal.

Entre nós, Natividade (1932), referindo-se às castas de uvas de mesa sem graínhas, diz: «... está provado que são susceptíveis de desenvolvimento partenocárpico vegetativo». Considerando a bagoínha, este autor diz que o fenómeno não deve ser atribuído a deficiências de nutrição, mas a uma falta de fertilização. Todavia, admite que houve polinização, cujo estímulo provocou um pequeno desenvolvimento do ovário, mas não se seguiu a indispensável fertilização.

As próprias observações já citadas de Oinoue (1926), segundo o qual a ausência de graínhas seria devida a uma incompleta fecundação, não podem negar a partenocarpia, mesmo a de natureza vegetativa, no caso da emasculação e abrigo das inflorescências. Na verdade, o desenvolvimento do bago por mais pequeno que fosse, só podia ter-se dado por partenocarpia vegetativa, uma vez que toda a influência do pólen foi eliminada.

Mas até nas castas de uvas com graínha se tem admitido a formação incipiente de bagos por partenocarpia. Perold (1937), opina que os pequenos bagos sem graínha, formados em certas castas, como na *Hanepoot (Moscatel de Alexandria)*, *Rosaki*, etc., quando o período de floração decorre chuvoso, tem origem partenocárpica. Embora este autor ponha em dúvida a necessidade do estímulo pelo pólen na formação destes bagos, o que é certo é que o próprio aparecimento de graínhas, quando mais ou menos reduzidas e imperfeitas, é insuficiente para pôr de lado a hipótese de ter ocorrido o fenómeno partenocárpico. Assim Müller-Thurgau (1908), cit. por Perold (1927), diz: «Nos bagos formados partenocàrpicamente, as graínhas podem atingir certo tamanho que depende em parte da variedade e em parte das reservas orgânicas alimentares. Contudo, as graínhas formadas sem polinização são desprovidas de embrião e endosperma».

Relativamente à *Black Corinth*, Olmo (1937) encontrou sementes rudimentares em bagos formados independentemente de qualquer interferência de polen. Isto prova, como diz o autor, que sob certas condições pode ocorrer o desenvolvimento parcial de graínhas apogâmicamente. Todavia, este autor cita as observações de Roussopulus (1933) segundo o qual as maiores sementes assim formadas não atingiram metade do pêso das graínhas completamente desenvolvidas, além de não apresentarem qualquer desenvolvimento de albúmen e embrião, embora tenham por vezes tegumentos com notável grau de endurecimento. A formação de tegumento sem ter havido fertilização é também admitida por Negrull (1936).

2

As conclusões estabelecidas anteriormente, permitem interpretar os resultados por nós obtidos nas castas *Sultanina*, *Trebiano à gros grains*, *Beneditine de Pecs* e *Parc de Versailles*, das Colecções do Instituto Superior de Agronomia.

A *Sultanina* é considerada partenocárpica estimulativa (Pearson,

1932). A *Trebiano à gros grains* dá frutos providos geralmente duma graínha normal. As duas restantes castas manifestam constante e intenso desavinho, mas formam graínhas bem desenvolvidas nos bagos vingados.

Por razões de vária ordem, interessava verificar se a *Sultanina* do Instituto era, na verdade, partenocárpica estimulativa.

Algumas inflorescências foram emasculadas com bastante antecedência em relação à época da floração e imediatamente abrigadas com sacos de papel vegetal fino; outras ficaram abandonadas à polinização livre. Tanto nas inflorescências emasculadas como nas testemunhas, as flores tornaram-se viáveis e atingiram a maturação. Mas, enquanto os cachos resultantes das inflorescências sujeitas à polinização natural mostraram frutos com desenvolvimento normal e de forma elíptica, aqueles que provieram das inflorescências emasculadas tinham bagos de tamanho bastante menor e eram arredondados (Fig. 1).

De 60 bagos dum cacho formado em condições de polinização livre, obtiveram-se 151 sementes rudimentares e tenras, 68 das quais foram ao fundo quando mergulhadas na água (1). Todavia, em todas elas o tegumento se manifestou pouquíssimo desenvolvido e sem endurecimento. As maiores não pesaram mais de 1 mg.

Embora não tenha sido possível controlar a acção fertilizadora do pólen pelo desenvolvimento do tubo polínico, os resultados obtidos para as graínhas cabem com grande margem de segurança dentro dos estabelecidos pelos autores que aceitam a partenocarpia na *Sultanina*. Considerando também o tamanho e a forma do bago (2), nos cachos testemunhas e nos emasculados, terá de concluir-se que o desenvolvimento do fruto normal implica a pertenocarpia estimulativa, ao passo que a viabilidade das flores emasculadas está ligada à partenocarpia vegetativa.

É de excluir a hipótese de que a ablação das anteras poderia não ter correspondido a uma emasculação eficiente e que o menor desenvolvimento do fruto nas inflorescências sujeitas a essa operação fosse determinado pelo simples abrigo, visto que os bagos, embora pequenos, se apresentavam perfeitamente túrgidos e sadios.

Ensaios semelhantes foram realizados na casta *Trebiano à gros*

(1) Segundo Pearson (1932), a densidade da semente é uma forma, ainda que grosseira, de avaliar o desenvolvimento do albúmen.

(2) Segundo os resultados de Muller-Thurgau, confirmados por outros autores, como Perold e Pearson, a forma arredondada do bago em castas cujo fruto normal é alongado, significa falta de fertilização.

grains. Anotações feitas anteriormente às nossas observações dávam esta forma de videira como produtora de uvas sem graínhas. Com as experiências levadas a efeito, pretendia-se não só avaliar a natureza da partenocarpia mas também comparar o grau de eficiência dos abrigos de tecido de rede usados nos ensaios de polinização artificial.

Por isso, algumas das inflorescências emasculadas foram isoladas com sacos de papel, e outras com sacos de «organdi». Outras inflorescências abandonadas à polinização livre, dariam a medida da intervenção do pólen — próprio ou estranho. A fig. 2 mostra a viabilidade das inflorescências emasculadas e o grau do desenvolvimento dos seus bagos, em comparação com um cacho testemunha. Os bagos deste último apresentaram uma forma ob-ovada e em geral uma graínha bem desenvolvida, o que parece excluir a partenocarpia nesta casta. Os frutos dos cachos emasculados e isolados com papel eram de tamanho muito reduzido, redondos e desprovidos de semente. Este facto levar-nos-ia a concluir que fôra de origem partenocárpica a formação destes bagos. Mas lembremos que o pólen pode estar em condições de germinar vários dias antes da floração (Sartorius, 1926, cit. por Bethmann, 1938-39) e que as anteras podem largar o pólen quando se pretenda fazer a emasculação pouco antes do desprendimento natural da corola (Costa e Sousa, 1942). Sendo assim, perguntar-se-á se a emasculação teria sido eficiente e se toda e qualquer influência do polen foi evitada. Os resultados parecem ter decorrido de modo a dar uma resposta satisfatória. Com efeito, o cacho isolado com «organdi», mostrou a existência de 2 ou 3 bagos normais ou quase normais quanto a tamanho e forma, como se pode notar na fig. 2 (no vértice do cacho). Tal desenvolvimento só poderá explicar-se admitindo que se deu a libertação do pólen da própria flor, na altura da ablação das anteras, ou a entrada de pólen estranho pelas malhas dos abrigos de rede. É, então, razoável supor que os bagos mais grados tenham sido formados à custa da fecundação, ao passo que o aparecimento dos restantes encontraria explicação no processo partenocárpico vegetativo.

Vejamos finalmente o resultado dos nossos ensaios nas castas *Beneditine de Pecs* e *Parc de Versailles*.

Em ambas, os cachos formados livremente apresentam intenso desavinho, podendo tornar-se, sem considerar em que medida a polinização cruzada contribue para a viabilidade do seu pequeno número de frutos, como sui-improdutivas.

Nestas duas castas, um certo número de inflorescências foi isolado com sacos de papel vegetal.

FIG. 1

Sultanina

À esquerda: *cacho proveniente de inflorescência emasculada e abrigada com papel vegetal.* À direita: *Cacho testemunha* (formado nas condições naturais de polinização)

FIG. 2

Trebiano à gros grains

À esquerda: *Cacho testemunha.* À direita e em cima: *Cacho proveniente de inflorescência emasculada, e isolada com papel vegetal.* À direita e em baixo: *Cacho proveniente de inflorescência emasculada, e isolada com «organdi»*

Na fig. 3 vemos um desses cachos da *Beneditine de Pecs*. Apenas dois dos seus bagos mostram desenvolvimento normal, e só eles acusaram a presença de graínhas. Num outro cacho encontrámos 290 bagos, mas todos muito reduzidos e sem qualquer rudimento de semente.

Um dos cachos isolados de *Parc de Versailles* (fig. 4) apresentou 131 bagos de tamanho muito reduzido e que atingiram a maturação; mas só 18 tinham graínhas, muito rudimentares e sem tegumento desenvolvido. Estas, em número de 20, foram deitadas num recipiente com água. Apenas 5 foram ao fundo.

A quase totalidade dos bagos dos cachos isolados nas duas castas acabadas de referir, dado que pequenos, arredondados e sem graínhas ou com elas muito imperfeitas, devem ter-se formado por partenocarpia.

Através dos resultados que acabámos de citar, prova-se:

1) Embora as castas de uvas sem graínha exijam a polinização para que a uva atinja desenvolvimento normal e sejam portanto partenocárpicas estimulativas, o bago pode manifestar certo desenvolvimento por via vegetativa.
2) Algumas castas de uvas com graínha podem, sem que tenha havido fecundação, manifestar um reduzido desenvolvimento do bago.

Nestas condições, a diferença geralmente estabelecida, quanto à fecundação, entre desavinho e bagoínha é destituída de verdade científica, pelo menos em todos os casos observados.

O principal objectivo desta comunicação era chamar a atenção dos estudiosos para a falta do rigor na interpretação científica das duas expressões significando improdutividade em Viticultura. Procuremos agora delimitar a possível projecção dos resultados estabelecidos no campo do melhoramento.

A partenocarpia na videira é influenciada pelas condições de nutrição das flores. A incisão anular, determinando o seu enriquecimento em açúcar e amido, favorece a partenocarpia. Quando praticada em certas castas, as inflorescências desenvolvem-se em cachos de uvas sem graínha, mesmo em variedades onde, sem incizão, os bagos caiem sem manifestar qualquer desenvolvimento (Müller-Thurgau, 1908, cit. por Perold, 1927). A incisão anular é de tal modo favorável às condições de nutrição do fruto que, por vezes há absoluta necessidade de a incluir no grupo das técnicas culturais a realizar todos os anos. Em Davis, na Califórnia, o desenvolvimento satisfatório do bago na *Black Corinth* só é atingido quando se executa esta prática.

Em relação às castas com graínhas, nas quais a formação da uva implica o aparecimento de sementes férteis, ocorre pensar que o efeito da incisão anular e complementares podas em verde atinentes a melhorar a produção, seja mais particularmente marcado naquelas que sejam susceptíveis de partenocarpia parcial. É mesmo de admitir que seja viável conjugar a vantagem da incisão anular com a possibilade da reduzida formação partenocárpica, no sentido de provocar um desenvolvimento apogâmico satisfatório do bago nas castas de uvas sem graínha.

Por outro lado, não parece despropositado supor que na criação de castas sem graínha seja de considerar a circunstância de haver videiras em que o fruto, sendo normalmente provido de graínhas, é também susceptível de certo desenvolvimento partenorcápico. Com efeito, se é certo que em determinadas videiras a improdutividade se revela indiferentemente por desavindo e bagoínha não é menos certo que outras tendem a manifestar sempre um ou outro destes fenómenos. Se de facto esta propriedade for uma condição genética, o cruzamento entre castas nas quais se manifeste a possibilidade de formação partenorcárpica deverá ser atendido nos futuros trabalhos de melhoramento. Tanto mais que segundo Pearson (1932) é de prever que o carácter «ausência de graínhas» seja comandado por um pequeno número de factores genéticos.

Nestas condições, seria vantajoso que se determinassem, dentre as castas de uva de mesa comercialmente interessantes, aquelas cujo bago pode manifestar o referido desenvolvimento patenocárpico e que a origem deste fosse cuidadosamente estudada.

SUMMARY

It is often stated that coulure is due to luck of fertilization ond that millerandage implies fertilization though deficient of the flower. The outhor contests that the difference between the two phenomena implied by such statement can be accepted as scientifically exact in all cases. Starting from results obtained by several authors and from his own observations he proves the possibility of an incipient parthenocarpic development of the berry, without any stimulus of pollen, not only in the case of varieties of seedless grapes, but also in some varieties in which normal size of the berry is only reached through formation of viable seed. He also points out the importance that may have in the future the knowledge of the varieties which normaly carry seed but are also able to form small berries parthenocarpically. Advantage of this can be taken to obtain seedless grapes with comercial interest, either by means of pratices, such as summer pruning, intented to favour the nutritional conditions of the berry, or by obtaining new vines through convenient breeding techniques, starting from varieties with the characteristics above mentioned.

FIG. 3

Beneditine de Pecs

Cacho resultante duma inflorescência isolada com papel vegetal

FIG. 4

Parc de Versailles

Em cima e em baixo: *Cachos testemunhas (polinização livre).* Ao centro: *Cacho resultante de inflorescência abrigada com papel vegetal*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borzini, Giovani

1935 Ricerche sulla acinellatura della vite. *Atti dell'Istituto Botanico di Pavia* [4]*6:* 107-152.

Bethmann, Walter

1938-39 Untersuchungen über die Vererbung der Geschlechtsformen der Weinreben. *Kühn-Archiv 48:* 125-165.

Cavazza, Domizio

1934 *Viticoltura.* Unione Tipografico-Editrice Torinese. Torino.

Natividade, J. V.

1932 *A Improdutividade em Pomologia.* Alcobaça.

Negrul, A. M.

1936 The genetic basis of grape breeding. *Bull. Appl. Leninegrad* [8] *6:* 149.

Oinoue, Yasusi

1926 Contribution à obtention de raisins sans pépins. La pseudo fecundation dans les vignes apyrènes. *Rev. Vitic.*, n.° 1694.

Olmo, H. P.

1937 Pollination and the Setting of Fruit in Black Corinth Grape. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 34.*

Pearson, Helen M.

1932 Parthenocarpy and seed abortion in Vitis vinifera. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 29:* 169.

Perold, A. I.

1927 *A Treatise on Viticulture.* Macmillan and Co., Ltd. London.

Sousa, L. O. M. da Costa e

1942 Casos de sui-produtividade nalgumas castas de uva de mesa. *Sep. dos Anais do Inst. Sup. de Agronomia 13.* Lisboa.

Observações sobre a auto-fecundação na *Vitis vinifera* L. [1]

por

LUÍS DE O. MENDES DA COSTA E SOUSA

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

INTRODUÇÃO

Encarando a possibilidade do melhor aproveitamento dos nossos recursos viti-vinícolas, salientámos em trabalhos anteriores (Sousa — 1942 e 1943) a vantagem de, na quase totalidade dos casos, reduzir o número de castas a cultivar nos vinhedos, e de fazer, sempre, a separação destas em talhões. Em qualquer das condições admitia-se, porém, que, por diminuir a probabilidade de polinização cruzada, se viessem a manifestar como sui-improdutivas, castas que dão colheita normal no sistema de promiscuidade actualmente seguido.

Por isso, embora aceitando a ideia de que a videira é, na quase generalidade, uma planta sui-polinizadora, apresentámos como necessário o estudo da produtividade para a auto-fecundação, nas diversas castas de *V. vinifera*. E demos, então, conta das nossas primeiras observações.

---

(1) Comunicação à 5.ª Secção — Culturas — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Tomamos o termo «auto-fecundação» no sentido genérico para designar a fecundação das flores dum indivíduo pelo pólen desse mesmo indivíduo. Não entramos em consideração sobre se tal fenómeno se observa dentro da própria flor ou entre flores distintas.

As fotografias foram tiradas pelo Engenheiro Agrónomo António da Cunha Parro. A tradução do sumário para inglês, deve-se ao Prof. extraordinário Raul Garcia Cabral. A um e a outro, apresentamos os nossos agradecimentos.

Nesta comunicação apresentam-se os resultados dos ensaios de auto-fecundação feitos em 57 castas de uva de mesa, ou como tal indicadas, durante os anos de 1942 e 1943. Destas castas, dez tinham sido, já, ensaiadas em 1941 (Sousa-1942).

Ao contrário do que conviria, os resultados do isolamento não foram controlados com a percentagem de flores vingadas e apenas numa casta se ensaiou o poder germinativo do pólen. A subordinação do esquema de trabalho a estas condições óptimas, limitaria, porém, os ensaios a um número restrito de castas, não só pela forçosa morosidade da sua aplicação à videira, como pela impossibilidade de determinar a percentagem de germinações em pólen no mesmo estado de desenvolvimento fisiológico, visto ser coincidente o período de floração em muitas das castas escolhidas para estudo. Preferiu-se considerar um número elevado de castas, de modo que pudessemos ficar com uma ideia da sua produtividade quando em cultura extreme.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados nas colecções de castas, nacionais e estrangeiras, de uva de mesa do I. S. A.

As castas sujeitas a estudo vêm indicadas no Quadro I.

A título de esclarecimento, devemos dizer que neste trabalho se consideram os nomes das castas tal como figuram nos catálogos das colecções. Para ter a certeza de que a estas designações correspondem formas distintas, seria necessário efectuar um estudo botânico comparativo, com o fim de estabelecer a sua sinonímia. Esse estudo está em via de realização, mas não pode ser, por enquanto, apresentado. Todavia, conforme resultados anteriores (Sousa-1942), sabe-se já que o *Alicante encarnado* (N.º 18 — C. M. N. (1) e o *Alicante de Málaga* (N.º 19 — C. M. E. (2) correspondem à mesma forma cultivada, e que a *Sultana* (N.º 165 — C. M. E.) e a *Sultanina à gros grains* (N.º 181 — C. M. E.) são botânicamente semelhantes, embora não possamos indicar, ainda, se pertencem à mesma casta.

(1) C. M. N. — Colecção de castas de uva de mesa nacionais.
(2) C. M. E. — Colecção de castas de uva de mesa estrangeiras.

Em cada casta, isolou-se um certo número de inflorescências, geralmente 4, com sacos de papel vegetal fino; outras, ficaram por abrigar para servir de testemunhas.

As inflorescências a abrigar foram distribuídas por diferentes pés, de modo que em cada um ficassem, também, inflorescências testemunhas. Igualmente se procurou, na medida do possível, que no mesmo pâmpano houvesse inflorescências isoladas e inflorescências testemunhas.

O isolamento das inflorescências foi feito antes de qualquer das suas flores começar a abrir, e os sacos foram atados, não ao pedúnculo, mas ao próprio pâmpano para evitar que o primeiro sofresse traumatismos no acto de abrigar as inflorescências.

Passado o período da floração e quando o estigma, por se apresentar completamente seco, não permitia a intervenção de pólen estranho, retiravam-se os abrigos.

Os cachos provenientes das inflorescências que tinham estado abrigados, foram comparados, quanto à densidade e tamanho dos bagos, com os cachos testemunhas. Fizemos duas observações: uma na altura em que se retiraram os abrigos e outra na época da maturação.

Nas castas cujos cachos auto-fecundados apresentaram pior aspecto de produção que as testemunhas, tomaram-se dois cachos médios, um de cada grupo, e contou-se o número total de bagos. As graínhas respectivas foram introduzidas num recipiente com água e contaram-se as que flutuaram e as que imergiram. (Segundo Pearson-1932, a densidade da semente dá, ainda que grosseiramente, a medida do desenvolvimento do albúmen). Conhecido o número total de grainhas calculou-se a sua quantidade em relação a 100 bagos.

Como se refere no Quadro I, os resultados obtidos em 1942 com a *Dattier de Beyrouth* parecem ser favoráveis à polinização livre. Pelo contrário, observações feitas com a mesma casta em 1941 e oportunamente publicadas (Sousa, 1942) não tinham mostrado qualquer diferença de produtividade entre os cachos derivados das inflorescências abrigadas e os cachos testemunhas. Era necessário procurar a causa da divergência de resultados.

Uma vez que a referida casta mostrou, nos cachos abrigados, maior número de flores vingadas que nos testemunhas, era de supor que qualquer inferiorização que os primeiros apresentassem relativamente aos segundos, dependesse, não duma fecundação deficiente, mas das condições nutritivas do bago. Ocorria, assim, fazer o cinzelamento dos cachos provenientes das inflorescências isoladas. Em 1943 realizámos a

monda em dois cachos nestas condições, escolhidos de modo que no mesmo pâmpano ficassem também cachos formados em regímen de polinização livre.

Em 1943, os ensaios de isolamento com o *Mourisco*, foram controlados com a germinação do pólen. Como meio nutritivo usámos uma solução contendo 10 g de açúcar de cana e 0,70 g de agar-agar por 100 c.c. de água destilada, e que de entre aqueles até agora experimentados nos nossos ensaios se tem mostrado o mais favorável à germinação do pólen da videira. Os ensaios foram feitos à temperatura ambiente, em anéis de Van Thieghem fixados a lâminas por meio de vaselina.

É claro que o conhecimento de que os cachos provenientes das inflorescências abrigadas apresentavam o mesmo aspecto que os cachos testemunhas, nada significa sobre o grau de sui-produtividade, no caso de ser deficiente a produção das testemunhas. Para evitar falsas interpretações, registaram-se as castas que durante vários anos têm manifestado constante desavinho.

É sabido que o grau de sui-produtividade pode estar, considerando uma mesma casta e uma mesma região, na dependência das técnicas culturais. Dentre estas, a intensidade da poda (Winkler, 1926) e o porta-enxerto (Paulsen & Berna, 1934), têm marcada importância.

Todas as castas a que dizem respeito os nossos ensaios, estão podadas segundo o tipo Guyot.

Quanto aos cavalos, em que se encontram enxertadas estas mesmas castas, não é possível, por agora, dar uma informação completa, pois a plantação de muitas delas foi feita com material adquirido no estrangeiro e já enxertado.

OBSERVAÇÕES

No Quadro I e nas determinações que imediatamente se seguem, apresentamos os resultados dos nossos ensaios.

QUADRO I

Resultados da auto-polinização provocada em comparação com a polinização livre

	Número da casta	Nome da casta	Coloração do bago	Número de inflorescências isoladas		Aspecto quanto à densidade e ao tamanho do bago dos cachos abrigados, relativamente aos cachos testemunhas			
						Observação cerca de 1 mês após a floração		Observação na época da maturação	
				1942	1943	Em 1942	Em 1943	Em 1942	Em 1943
Na colecção de castas de uva de mesa nacionais	2	Dedo de Dama rôxo	R	4	3	Melhoramento não significativo †	Iguais às testemunhas	Maior número de bagos que nas testemunhas	Iguais ou com mais bagos e mais grados
	3	Diagalves	B	4	2	Idem, idem	Maior número de bagos	Iguais às testemunhas	Iguais às testemunhas
	4	Maçã	V	4	3	Desenvolvimento igual ao das testemunhas	Bagos mais desenvolvidos	Idem, idem	Bagos por vezes mais grados
	5 A	Promissão	B	–	1	—	Idem, idem	—	Iguais às testemunhas
	6	Alicante rôxo	R	4	4	Melhoramento não significativo	Iguais às testemunhas	Iguais às testemunhas	Idem
	9	Moscatel de Jesus	B	4	4	Desenvolvimento igual	Bagos mais desenvolvidos e por vezes em maior número	Bagos mais desenvolvidos	Frequentemente com mais bagos
	10	Alicante tinto	R	4	4	Bagos mais desenvolvidos	Melhoramento não significativo	Maior número de bagos	
	13	Citima romana	T	4	3	Melhoramento não significativo	Idem, idem	Iguais às testemunhas	Iguais às testemunhas
	15	Ferral	R	1	4	Desenvolvimento igual	Idem, idem	Bagos miúdos; testemunhas mortas	Idem
	17	Moscatel	B	4	4	Idem, idem	Bagos mais desenvolvidos e por vezes em maior número	Iguais às testemunhas	Cachos por vezes com maior número de bagos e então geralmente menos grados
	18	Alicante encarnado	E	4	4	Mais desenvolvidos que as testemunhas	Secos	—	
	19	Dedo de Dama branco	B	2	2	Desenvolvimento igual	1 sêco e outro totalmente desavinhado	—	
	20	Mourisco *	T	4	4	Bagos menos desenvolvidos que nas testemunhas	2 secos; 1 desavinhado e o outro embagoinhado	Bagos muito menos desenvolvidos que nas testemunhas (cachos embagoinhados)	
	21	Dedo de dama	B	4	4	Desenvolvimento igual	Iguais às testemunhas	Iguais às testemunhas	Iguais às testemunhas
	22	Moscatel da Madeira	B	4	4	Mais bagos e mais desenvolvidos que nas testemunhas	Mais bagos e mais numerosos	Idem, idem	
	23	Santa Bárbara	V	4	4	Secos	Secos	—	
	23	Carnal	B	4	4	Desenvolvimento igual	Maior número de bagos, geralmente	Iguais às testemunhas	
	29	Ferral encarnado	E	4	–	Secos	—	—	
	32	Formosa	B	4	4	Desenvolvimento igual	Maior número de bagos, mais miúdos nalguns cachos	Iguais às testemunhas	
	33	Alicante	R	4	4	Idem, idem	Iguais às testemunhas	Idem, idem	
	38	Moscatel de Málaga	B	4	4	Bagos mais desenvolvidos	Idem	Idem, idem	
	39	Ferral Carpinteiro	R	4	4	Bagos menos desenvolvidos	Maior número de bagos	Idem, idem	
	1	Madeleine Alice Salomon	B	4	2	Igual ao das testemunhas	Bagos por vezes menos desenvolvidos	Idem, idem	
	4 A	Chasselas Tompa	B	4	4	Maior número de bagos	Maior número de bagos, por vezes menos desenvolvidos	Maior número de bagos	
	8	Madeleine Royal	B	4	3	Melhoramento não significativo	Bagos geralmente mais numerosos e mais desenvolvidos	Iguais às testemunhas	
	9 A	Millenaire	B	4	4	Idem, idem	Bagos em muito maior número e por vezes menos desenvolvidos	Idem, idem	
	12 A	Muscat Elisabeth	B	4	4	Bagos menos desenvolvidos	Iguais às testemunhas	Muito mais desenvolvidos que as testemunhas	
	14 A	» Szauter	B	4	4	Bagos mais desenvolvidos	Bagos em maior número e por vezes mais desenvolvidos	Iguais às testemunhas	
	17	Raisin de Notre Dame	B	2	1	Igual ao das testemunhas	Idem, idem	Idem	
	18	Chasselas doré	B	4	4	Idem, idem	Idem, idem	Idem	
	19	Alicante de Málaga	V	4	–	Secos	—	—	
	20 A	Reine Elisabeth	B	4	4	Bagos mais numerosos e mais desenvolvidos	Bagos muito mais numerosos	Iguais às testemunhas	
	21 A	Reine des vignes	B	2	3	Bagos mais desenvolvidos	1 cacho muito embagoinhado; 2 com bagos mais miúdos que nas testemunhas	—	
	22 A	Beneditine de Pecs *	B	4	3	Bagos menos desenvolvidos	Iguais às testemunhas	3 secos; o 4.º totalmente embagoinhado	
	23 A	Muscat Thalloczi	B	4	4	Igual ao das testemunhas	Bagos mais numerosos e mais desenvolvidos	Iguais às testemunhas	
	32	Sicilien	B	2	3	Bagos mais numerosos mas menos grados	Bagos mais numerosos	Bagos em maior número mas menos grados	
	35 A	Rosaka	B	2	3	Bagos mais desenvolvidos	Iguais às testemunhas	Iguais às testemunhas	
	44	Oeillade	T	4	4	Igual ao das testemunhas	Bagos mais numerosos e por vezes mais desenvolvidos	Idem	
	48	Raisin du Japan	T	4	4	Maior número de bagos	Idem, idem	Idem	
	50	Alphonse Lavallée	T	4	4	Inferioridade não significativa	Bagos mais numerosos	Idem	
	54	Gros	T	4	4	Bagos mais desenvolvidos	Iguais às testemunhas	Idem	
	57	Muscat d'Hamburg	T	4	4	Igual ao das testemunhas	Iguais às testemunhas	Idem	
	68	Pis de chévre blanc	B	2	2	Idem	Iguais às testemunhas	Idem	
	72	Olivette noir (Salomon)	T	2	4	1 sêco; o outro com bagos menos desenvolvidos	Bagos mais desenvolvidos mas em maior número	Idem	
	74	Santa Morena	V	4	2	3 secos; o outro igual às testemunhas	Bagos em menor número, por vezes menor desenvolvimento	Todos secos	
	78	Dattier de Beyrouth	B	4	4	Bagos em maior número e por vezes mais desenvolvidos	Iguais às testemunhas	—	
	79	Muscat d'Alexandria	B	4	4	Igual ao das testemunhas	Bagos em maior número	Inferiores às testemunhas; bagos em maior número mas menos regulares e maior quantidade bagos miúdos	
	80	» Canon Hall *	B	4	4	Melhoramento não significativo	Idem	Iguais às testemunhas	
	93	Gamay precoce juillet	T	2	-	Igual ao das testemunhas	Bagos em maior número e mais desenvolvidos	Idem	
	100	Chasselas Melinet	B	4	4	Bagos mais desenvolvidos	—	Idem	
	122	Casta não identificada	V	4	3	Bagos em maior número	Bagos mais numerosos	Idem	
	148	Parc de Versailles *	T	4	4	Bagos menos desenvolvidos	Bagos em muito maior número e mais desenvolvidos	Todos secos	
	160	Assoned Zené	R	4	3	igual ao das testemunhas	Bagos em maior número e mais desenvolvidos	Iguais às testemunhas	
	165	Sultana *	B	4	4	Idem	Bagos mais desenvolvidos e por vezes em maior número	Todos secos	
	172	Vigne d'Ascalon	B	4	4	Melhoramento não significativo	Bagos menos numerosos	Iguais às testemunhas	
	181	Sultanina à gros grains *	B	4	4	Bagos menos desenvolvidos	Iguais às testemunhas	Todos secos	
	193	Apostafilos	B	4	4	Maior número de bagos e estes mais desenvolvidos	Uns secos, outros com flores não vingadas	Iguais às testemunhas	
							Por vezes, bagos mais numerosos	Todos secos	
								Maior número de bagos	

† Designamos assim os casos em que, ao lado de cachos com melhor aspecto, apareciam outros iguais aos cachos testemunhas.
* Cachos testemunhas muito desavinhados.

Determinações nas castas em que, conforme o Quadro I, a auto-fecundação conduziu a pior aspecto de produtividade que a polinização livre

A) *Ensaios de 1942*

CASTAS	Número de bagos		Número de graínhas		Número de graínhas em 100 bagos (calculado)	
	Cacho abrigado	Cacho testemunha	Cacho abrigado	Cacho testemunha	Cacho abrigado	Cacho testemunha
Mourisco (N.º 20, C. M. N.)	131 a)	88 b)	31 c)	101	24	115
Dattier de Beyrouth (N.º 78, C. M. E.)	79 d)	57 e)	27	88	34	154
Sicilien (N.º 32, C. M. E.)	74	40	77	42	104	105

a) — Bagos muito reduzidos — Cachos «embagoínhados».
b) — Bagos de tamanho normal.
c) — Algumas com o aspecto de abortadas.
d) — Diferentes em tamanho.
e) — Sensìvelmente iguais em tamanho.

B) *Ensaios de 1943*

Beneditine de Pecs (N.º 22 A — C. M. E.) — Num cacho isolado, apenas dois bagos apresentaram tamanho normal (fig. 3) e acusaram a existência de graínhas, por sua vez bem desenvolvidas. Num outro cacho isolado encontrámos 290 bagos, todos muito reduzidos e sem qualquer rudimento de graínha. Os bagos dum cacho testemunha, embora pouco numerosos, mostraram graínhas normalmente desenvolvidas.

Parc de Versailles (N.º 184 — C. M. E.) — Cacho isolado: 131 bagos muito reduzidos (fig. 4), dos quais 18 com graínhas. Destas, quando mergulhadas em água, apenas 5 foram ao fundo. É de notar que as graínhas que imergiram eram mais pequenas que as maiores que flutuaram, as quais apresentavam, a avaliar pelas dimensões e coloração, indício de completa formação.

Dattier de Beyrouth (N. 78 — C. M. E.):

	Bagos normais				Bagos miúdos			
	N.º de bagos	N.º total de graínhas	N.º de graínhas que flutuaram na água	N.º de graínhas que imergiram na água	N.º de bagos	N.º total de graínhas	N.º de graínhas que flutuaram na água	N.º de graínhas que imergiram na água
Cacho testemunha	53	82	63 a)	20 b)	22	12	6 c)	6 d)
Cacho isolado	13	36	14 e)	22 b)	28	35	14 f)	11 g)
Cacho isolado e cinzelado	22	48	26 h)	22 i)	18	27	23	4

Vigne d'Ascalon (N.º 172 — C. M. E.).

	Número de bagos	Número de graínhas	Número de graínhas em 100 bagos (calculado)
Cacho testemunha	68	127	186
Cacho isolado	56	65	116 a)

a) — Na maior parte, aparentemente bem formadas.
b) — Algumas muito reduzidas, dando o aspecto de abortadas.
c) — Só uma com o aspecto de abortada.
d) — Só uma com a aparência de bem constituída.
e) — Algumas com o tamanho e conformação normais.
f) — 4 normais e 10 abortadas quanto à aparência.
g) — Aparentemente abortadas.
h) — Na aparência, 9 normais e 17 abortadas.
i) — Na aparência, 19 normais e 3 abortadas.

Germinação do pólen de Mourisco: Nos ensaios realizados nas condições já indicadas, não se notou a germinação de qualquer grão de pólen.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A falta de absoluta coincidência dos resultados nos dois anos de observação não é de estranhar dado o grande número de factores meteorológicos e fisiológicos que intervêm, tanto nas condições de fe-

cundação como nas do desenvolvimento do bago — factores esses muito variáveis de ano para ano.

Embora os abrigos de papel vegetal determinem uma elevação de temperatura que segundo Pearson (1932) pode atingir 10°, observou-se que eles não prejudicaram, na maior parte dos casos, as condições duma boa fecundação. Acontece mesmo que em certos casos, os cachos provenientes das inflorescências abrigadas apresentaram uma notável melhoria de aspecto em relação aos cachos polinisados livremente. Tal melhoria já observada anteriormente por Dalmasso (1934) e Sousa (1942), traduziu-se umas vezes pelo maior número de flores vingadas e outras pelo maior desenvolvimento dos bagos. Ela tem de explicar-se admitindo que em certas castas os abrigos de papel criem condições de temperatura e acalmia ambiente favoráveis à germinação do pólen. A circunstância de tal melhoria se manifestar ou não conforme o ano, é fàcilmente explicada pela circunstância da floração não decorrer todos os anos sob as mesmas características meteorológicas.

Todavia, algumas castas parece manifestarem grande sensibilidade ao abrigo com sacos de papel. Tal o que aconteceu com o *Alicante encarnado* ou *Alicante de Málaga*, *Santa Bárbara* e *Ferral encarnado*.

Notemos que a acção dos abrigos só será concludente no caso das castas sui-produtivas, pois doutro modo uma inferioridade dos cachos isolados relativamente aos testemunhas, pode ser devida à deficiência polinizadora ou fecundante do próprio pólen.

Comparemos agora os aspectos que, em confronto com as testemunhas, apresentaram os cachos isolados, na altura das duas observações — após a antese e na época em que os frutos estavam já maduros: Nuns casos, a produtividade dos cachos maduros corespondeu à verificada após a floração; noutros, manifestou-se uma inferioridade mais ou menos acentuada. Esta inferioridade traduziu-se, umas vezes, por um menor número de bagos, e outras vezes, pelo reduzido tamanho do fruto. Neste último caso, os bagos não apresentaram graínhas ou apresentaram-nas muito pequenas e com a aparência de abortadas.

Uma vez que, em todas as castas ensaiadas, o desenvolvimento normal do bago está ligado à existência de graínhas bem constituídas, teremos de considerar que nuns casos, a formação do fruto foi resultado da fertilização da flor, ao passo que noutros, a viabilidade das inflorescências se deu fora do processo normal de fecundação. E ainda, relativamente aos primeiros, há que tomar em conta, por um lado o efeito devido à fecundação, e por outro lado o resultante das condições de nutrição do bago durante o seu desenvolvimento.

Consideremos as castas em que foi normal o tamanho do bago maduro. E nestas, suponhamos os casos em que as observações feitas pouco depois da floração mostraram melhor aspecto nos cachos isolados que nos testemunhas. A manutenção ou a alteração deste aspecto através do período vegetativo, dependem das condições nutritivas do cacho. Se se trata duma videira vigorosa que durante o decurso do período vegetativo encontra a necessária fertilidade e humidade no terreno, os melhores resultados criados por uma melhor fecundação poderão ser mantidos até à maturação. Se, pelo contrário, a mesma videira passa a viver, após a fecundação, em circunstâncias alimentares deficientes, ela será incapaz de nutrir em boas condições todos os frutos dos cachos abrigados; os bagos ficarão prejudicados no seu tamanho, relativamente ao dos cachos testemunhas, que, por terem inicialmente menor número de flores vingadas, puderam nutrir-se melhor. Assim se explica que os cachos isolados possam apresentar maior número de bagos mais miúdos que nos testemunhas. Estão, por exemplo, nestas condições os resultados obtidos em 1942, com a casta *Sicilien* (N.º 32 — C. M. E.). Na verdade, a percentagem de graínhas foi a mesma nos cachos isolados e nos testemunhas, não havendo também qualquer diferença aparente quanto às suas dimensões.

Portanto, quando os cachos isolados apresentarem bagos de tamanho inferior aos dos cachos testemunhas, isso não significa ter havido nos primeiros piores polinização e fecundação que nos segundos, desde que aqueles tenham, relativamente a estes, maior número de bagos e as respectivas graínhas sejam bem desenvolvidas e existam em número igual.

Esta última condição parece ser necessária se recordarmos os resultados obtidos em 1943 com dois cachos da casta *Vigne d'Ascalon* — um proveniente de inflorescência abrigada, e outro, sujeito à polinização livre. Embora com graínhas perfeitamente normais os bagos do cacho abrigado apresentaram-se menos desenvolvidos e, ao mesmo tempo, com menor número de sementes. Sendo de admitir que houve polinização cruzada no cacho testemunha, não se deve, todavia, estabelecer que o pólen desta casta manifeste um poder fertilizante inferior ao daquele que, porventura, tenha intervido na fecundação: Uma melhor fertilização no referido cacho, poderia resultar de ser maior a quantidade de pólen colocado ao seu dispor pela polinização livre.

A baixa percentagem de graínhas e a maior quantidade de bagos miúdos observados quanto aos cachos isolados na *Dattier de Beyrouth* em 1942 (fig. 2), não deve ser atribuída à incapacidade do próprio

FIG. 1

Mourisco

À esquerda: *Cacho proveniente de inflorescência abrigada.* À direita: *Cacho testemunha (inflorescência não abrigada)*

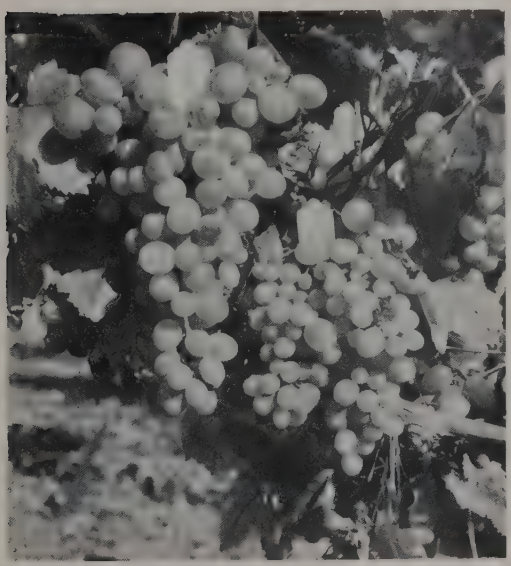


FIG. 2

Dattier de Beyrouth

À esquerda: *Cacho testemunha.* À direita: *Cacho proveniente de inflorescência abrigada. O abrigo o vingamento de elevado número de flores. A competição alimentar entre os frutos, impediu o bom desenvolvimento destes*

FIG. 3

Beneditine de Pecs

Cacho resultante duma inflorescência isolada com papel vegetal

FIG. 4

Parc de Versailles

Em cima e em baixo: *Cachos testemunhas (polinização livre).* Ao centro: *Cacho resultante de inflorescência abrigada com papel vegetal*

pólen, mas sim à concorrência de nutrição estabelecida entre maior número de frutos vingados. Na verdade, os resultados de 1943 não indicam deficiência de fecundação quanto à percentagem de graínhas, que eram bem formadas· A maior quantidade de bagos miúdos obtida num dos dois cachos que, depois de libertos dos abrigos, foram sujeitos ao cinzelamento, deverá ser explicada admitindo que esta operação se praticou demasiadamente tarde para se conseguir uma regular nutrição dos bagos. Deste modo, não ficam prejudicados os resultados anteriormente estabelecidos para a mesma casta, e segundo os quais se verificou: por um lado, que o isolamento conduziu a uma produtividade não inferior à dos cachos testemunhas (Sousa, 1942) e, por outro lado, que o pólen desta casta apresentava uma faculdade germinativa de 88%. Este número, além de ter a significação que lhe é dada pelo seu valor absoluto, é ainda realçado por corresponder à casta que, em ensaios incluindo outras variedades sui-produtivas, acusou a mais alta percentagem de germinações (Oliveira, 1943).

Dentre as castas em que os resultados da auto-fecundação foram inferiores aos da polinização livre, figuram o *Mourisco* (N.º 20 — C. M. N.), a *Beneditine de Pecs* e a *Parc de Versailles* (respectivamente N.º 22 A e N.º 148 na C. M. E.).

Quanto ao *Mourisco*, observou-se que os 131 bagos dum dos cachos abrigados nos ensaios de 1942, manifestaram reduzido tamanho (fig. 1) e deram apenas 31 graínhas, algumas com o aspecto de abortadas. Ensaios de germinação feitos em 1943 com o pólen da mesma casta, não permitiram observar a formação de qualquer tubo polínico. ¿Este facto, aliado à inviabilidade das inflorescências isoladas neste mesmo ano, deve considerar-se como manifestação de sui-improdutividade? — Que a esterilidade do pólen seja absoluta, não parece razoável supor, já que em 1942 a auto-fecundação deu origem ao aparecimento de algumas graínhas bem formadas. Por outro lado, não seria de estranhar que em 1942 tivesse ocorrido a autogamia e que em 1943 se não desse a germinação do polén, visto tratar-se de condições climatológicas anuais diferentes. De resto, a falta de concordância entre os resultados obtidos com a germinação do pólen em meios nutritivos e na própria flor, já referida a propósito das fruteiras por Gustavo (1934), citado por Dalmasso (1934), foi observada com a videira (Oliveira, 1943). Todavia, em experiências não incluídas neste trabalho e feitas no mesmo ano e com abrigos da mesma natureza, sujeitámos inflorescências de *Mourisco*, prèviamente emasculadas, à polinização com o próprio pólen, enquanto outras foram polinizadas com

pólen de castas distintas: As flores que vingaram pertenciam todas a inflorescências polinizadas com pólen estranho.

Através de indicações dadas por alguns viticultores do Douro e do Alentejo, temos conhecimento de que o *Mourisco* produz boas colheitas quando em cultura extreme. Pondo de lado, por pouco provável, a hipótese de que a mesma casta se manifesta sui-produtiva em regiões tão diferentes como aquelas, e sui-improdutiva nas colecções do Instituto, a primeira ideia capaz de justificar a diferença entre os nossos resultados e as informações fornecidas, seria a de supor que o mesmo nome está sendo utilizado para designar castas distintas, como acontece a todo o passo.

É provável que assim seja. Todavia, conhecemos bem a delicadeza dos ensaios iniciados para que desejemos apresentar como definitivos os resultados até agora obtidos. Só a continuação desses ensaios permitirá saber se o *Mourisco* em estudo é, na realidade, uma casta sui-improdutiva ou se, pelo contrário, a expressão da sua improdutividade nas observações já feitas, foi reflexo de qualquer acidente ocorrido durante os ensaios, ou, até, de qualquer deficiência dos métodos usados. Por agora, apenas desejamos aconselhar, como prudência, não fazer plantações extremes de *Mourisco*.

Consideremos as castas *Beneditine de Pecs* e *Parc de Versailles*, já referidas. Elas devem tomar-se como pràticamente sui-improdutivas, não só porque os cachos testemunhas manifestam intenso desavinho todos os anos, mas ainda porque os bagos dos cachos abrigados, além de muito pequenos, ou não acusaram existência de graínhas ou apresentaram-nas completamente abortadas quanto à aparência. Considerando os cachos que destas duas castas foram fotografados (figs. 3 e 4), nota-se que sòmente o de *Beneditine de Pecs* apresenta dois bagos de tamanho normal, e só estes mostraram graínhas de conformação normal.

Devem, também, ser consideradas como pràticamente sui-improdutivas, as castas: *Muscat Elisabeth* (N.º 12 A — C. M. E.), cujos cachos abrigados se manifestaram, em geral, inferiorizados relativamente às testemunhas, já de si muito desavinhadas (fig. 5), a *Sultana* e a *Sultanina à gros grains* (respectivamente, n.º 165 e 181 na C .M. E.), visto que, embora as inflorescências isoladas tenham secado, manifestam todos os anos elevado grau de desavinho nos cachos livremente polinizados e a *Muscat Canon Hall*, bastante sujeita ao mesmo fenómeno.

Os resultados obtidos nalgumas das castas, permitem-nos fazer algumas considerações sobre as precauções a ter em conta nos ensaios de polinização artificial.

FIG. 5

Muscat Elisabeth

O cacho marcado com etiqueta resultou duma inflorescência abrigada. Os restantes formaram-se a partir de inflorescências sujeitas à polinização livre

FIG. 6

Sultanina à gros grains

Cachos fortemente desavinhados

Para avaliar o grau de produtividade duma variedade em relação ao próprio pólen ou em relação ao pólen de uma outra variedade, o método mais usado é o da determinação da percentagem de flores vingadas.

Não pretendemos apreciar aqui os erros a que tal método pode conduzir, pois eles já foram apreciados por vários autores, como Natividade (1932) e Almeida (1942). Sòmente desejamos pôr em evidência o cuidado a ter com a sua aplicação na videira para que os resultados não sejam falseados.

Em Pomologia, a contagem das flores costuma fazer-se cerca de três semanas após a polinização artificial, admitindo-se que nessa altura têm caído já as flores não vingadas. Os nossos ensaios permitem concluir que, na videira, a contagem das flores deve ser feita muito mais tarde para não sermos induzidos em erro.

Consideremos os cachos abrigados das castas: *Mourisco*, *Beneditine de Pecs* e *Parc de Versailles* (figs. 1, 3 e 4).

Embora as flores se tornassem viáveis, os bagos eram de tamanho tão reduzido na época da maturação que toda a ideia de colheita, no sentido económico, deve ser excluída. Acresce que a maior parte, quando não a totalidade desses bagos não revelou a presença de graínhas ou revelou-as abortadas. Donde concluiremos não ter havido uma perfeita fecundação, sendo mesmo de admitir que foi de natureza partenocárpica a formação de tais bagos, como é sugerido numa outra comunicação apresentada a este Congresso (Sousa, 1943).

Uma vez que o bago de certas castas, embora o seu tamanho normal implique a fertilidade das grainhas, é susceptível de atingir um parcial desenvolvimento sem verdadeira fecundação, a contagem das flores vingadas não dará, nestas castas, indicação sobre o grau de produtividade para o pólen ensaiado.

Por outro lado, notámos que, isoladas ou não, as inflorescências de várias castas que vieram a manifestar forte desavinho, apresentavam, quando observadas cerca de um mês após a floração, uma densidade de flores mais que suficiente para se poder esperar uma boa colheita. Donde se infere que muitas das flores existentes não estavam vingadas.

Estas observações mostram que quando se queira determinar o grau de sui e inter-produtividade por meio da percentagem das flores não caídas, e a contagem destas seja feita cerca de 3 ou 4 semanas depois da polinização artificial, é necessário controlar os resultados com o número e o tamanho dos bagos completamente desenvolvidos.

Para evitar que o número de flores existentes não corresponda ao

das flores vingadas — quando avaliado muito cedo — e que a percentagem de frutos vingados não seja prejudicada pela queda natural de alguns bagos fecundados — quando feita muito tarde — conviria determinar a época em que, tendo já caído as flores não fecundadas, se possa notar o pequeno desenvolvimento daquelas que embora viáveis, o sejam fora da acção fertilizadora do pólen.

Resumindo e agrupando os resultados dos nossos ensaios, podemos concluir:

1) Das 57 estudadas, não foi possível avaliar, por terem secado as inflorescências, o grau de sui-produtividade nas castas: *Alicante encarnado* (igual ao *Alicante de Málaga*), *Santa Bárbara* e *Ferral encarnado*. Elas devem ser tomadas como extraordinàriamente sensíveis à acção dos abrigos de papel vegetal.

Os ensaios de isolamento nas castas *Promissão* e *Gamay precoce juillet*, embora com resultados iguais aos dos cachos testemunhas e dando por isso indicações favoráveis à sui-produtividade, devem ser postos de reserva, pois as observações dizem respeito apenas a um ano e a um número restrito de inflorescências.

Também a casta *Reine des Vignes*, deve ficar de reserva até à realização de novos ensaios, visto os resultados até agora obtidos serem discordantes e falharem quanto à observação na época da colheita em 1942.

Ainda por falta de elementos seguros de apreciação, não fazemos referência aos resultados de auto-fecundação na casta *Dedo de dama branco*.

2) As seguintes variedades, revelaram-se pràticamente sui-improdutivas: *Muscat Elisabeth*, *Beneditine de Pecs*, *Muscat Canon Hall*, *Parc de Versailles*, *Sultana* e *Sultanina à gros grains*. Em regímen de polinização livre as mesmas castas apresentaram intenso desavinho.

A julgar pelos resultados até agora obtidos é provável que o *Mourisco* (do Douro) venha a ingressar também no grupo das castas sui-improdutivas. Por esse facto, não deve ser por enquanto plantado em cultura extreme.

3) As 43 castas que a seguir se indicam, situadas numa colecção em que figuram muitíssimas outras e produzindo, normalmente, cachos com interesse comercial, deram para a auto-fecundação resultados idênticos aos da polinização livre:

Alicante roxo, *Alicante tinto*, *Alphonse Lavallée*, *Apostafilos*, *Assonéd Zené*, *Carnal*, *Chasselas doré*, *Chasselas Melinet*, *Chasselas Tompa*,

Citima romana, Dattier de Beyrouth, Dedo de dama, Dedo de dama roxo, Diagalves, Ferral, Ferral Carpinteiro, Formosa, Gros, Maçã, Madeleine Alice Salomon, Madeleine royal, Millenaire, Moscatel, Moscatel de Jesus, Moscatel da Madeira, Muscat de Málaga, Muscat d'Alexandria, Muscat d'Hamburg, Muscat Thalloczi, Oeillade, Olivete noir (Salomon), Pis de Chevre blanc, Raisin de Notre Dame, Raisin du Japon, Raine des Vignes, Rosaka, Santa Morena, Sicilien, Vigne d'Ascalon e Casta não identificada (N.º 122 C. M. E.).

4) Verificou-se que o número de flores presas às inflorescências cerca de um mês após a floração, podem não estar vingadas.

Por outro lado, a flor das castas de uva com graínha é susceptível de se tornar viável sem ter sido perfeitamente fecundada e até sem fecundação. Mas o bago assim formado fica de reduzido tamanho e não tem qualquer valor no ponto de vista de produção.

Nos estudos de sui e inter-produtividade da videira, a percentagem de flores não caídas, quando determinada, como é hábito fazer-se em Pomologia, cerca de 3 ou 4 semanas após a polinização, tem de ser, por estes motivos, cuidadosamente controlada com o futuro aspecto do cacho, no que respeita ao número e desenvolvimento dos bagos.

SUMMARY

The author compares the results of self-pollination with those of open pollination in several varieties of table grapes.

Under the conditions in which the experiments were carried out the following conclusions were drawn:

1) — The varieties: *Muscat Elisabeth, Beneditine de Pecs, Parc de Versailles, Sultana, Sultanina à gross grains* and *Muscat Canon Hall* are economically self-unfruitful. Although the results obtained with the variety *Mourisco* cannot be considered completely conclusive, they warn us that, pending further information, this variety should not be cultivated alone.

2) — The varieties, which are stated below, showed, for the self-fecundation, a productivity identical to that resulting from open pollination. These varieties were in a vineyard among tens of others, and the bunches produced were of commercial value:

Alicante encarnado, Alicante roxo, Alicante tinto, Alphonse Lavallée, Apostafilos, Assonéd Zené, Carnal, Chasselas doré, Chasselas Melinet, Chasselas Tompa, Citima romana, Dattier de Beyrouth, Dedo de dama, Dedo de dama roxo, Dia-

galves, Ferral, Ferral Carpinteiro, Formosa, Gros, Maçã, Madeleine Alice Salomon, Madeleine royal, Millenaire, Moscatel, Moscatel de Jesus, Moscatel da Madeira, Moscatel de Málaga, Muscat d'Alexandria, Muscat d'Hamburg, Muscat Thalloczi, Oiellade, Olivete noir (Salomon), Pis de chevre blanc, Raisin de Notre Dame, Raisin du Japon, Reine des Vignes, Rosaka (Rosaki), Santa Morena, Sicilien, Vigne d'Ascalon, Variety not identified (N.° 122 C. M. E).

3) — It was found that the flowers which were attached to the inflorescences about one month after the blooming might have not been fertilized.

On the other hand, the flower of the seeded grapes is capable of becoming viable without having been perfectly fertilized and even without fertilization; but the berry thus formed has a very reduced size and has no commercial value.

In the studies of self and inter-fruitfulness, the percentage of the fallen flowers, as determined by the usual process in Pomology, i. e. about 3 or 4 weeks after the pollination, has to be therefore carefully controlled with a view to the future development of the bunch having regard to the number and growth of the berries.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, C. R. Marques de

1942 Um novo método para o estudo da produtividade das fruteiras. *Sep. dos Anais do Instituto Superior de Agronomia* **13**. Lisboa.

Dalmasso, G.

1934 Osservazioni e ricerche sull'autogamia ed eterogamia nella vite. *Ann. R. Staz. Sper. Vit. Enol.* **6** (2): 245.

Natividade, J. V.

1932 *A Improdutividade em Pomologia.* Alcobaça.

Oliveira, L. S. da Costa e

1943 *Estudo da flor e da produtividade em algumas castas de uva de mesa.* Rel. Fin. do Curso de Eng. Agrónomo (I. S. A.). Lisboa.

Paulsen, F. e Berna, R.

1934 Seconda nota sull'uva «Ciminnita» — Resultati delle esperienze di fecondazione artificiale. *L'Italia Agricola* **71** (2).

PEARSON, HELLEN M.

1932 Parthenocarpy and seed abortion in Vitis vinifera. *Proc. Amer. Hort. Sci.* **29**:169.

SOUSA, L. O. M. DA COSTA E

1942 Casos de sui-produtividade nalgumas castas de uvas de mesa. *Sep. dos Anais do Instituto Superior de Agronomia* **12**. Lisboa.

1943 Elementos pará o estudo da sui-produtividade nas castas de videira da Região de Leiria. *Livro do I Congresso das Actividades do Distrito de Leiria:* 228.

1943 O desavinho e a bagoínha têm origem diferente quanto à fecundação? *Sep. dos Anais do Instituto Superior de Agronomia* **14** (2).

WINKLER, A. J.

1926 The Influence of Pruning on the Germinability of Polen and the Set of Berries in Vitis vinifera. *Hilgardia* **2** (5): 107-124.

Sobre a intensidade da poda na videira quanto à produção e qualidade [1]

por

LUÍS DE O. MENDES DA COSTA E SOUSA

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

Acerca da importância da poda em viticultura, escreveu Vicencio Alarte (1733): «esta cultura é a mais necessária de todas; porque se esta faltar em um ano, se perde a novidade, e se lhe faltar dois anos perdeu-se a vinha; com que é necessário que se não falte com este amanho».

O viticultor não desconhece esta verdade. Por mais ingrata que tenha sido a produção, ele não deixa de podar a sua vinha, pois sabe que se o não fizer comprometerá totalmente a colheita do ano seguinte.

Assim, a poda na videira faz parte das operações cuja necessidade é bem manifesta, e dispensa propaganda. Mas não basta reconhecer a necessidade de podar: é indispensável saber como podar. Ora neste aspecto, o referido amanho está longe de ter conseguido uniformidade de vistas, tanto por parte dos autores que dele se têm ocupado como por parte dos viticultores.

---

(1) Comunicação à 5.ª Secção — Culturas — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

As análises dos mostos apresentadas neste trabalho foram feitas nos laboratórios de *Tecnologia Agrícola* e de *Microbiologia Agrícola* do Instituto Superior de Agronomia. Por todas as facilidades concedidas, o autor deseja manifestar os seus agradecimento aos Professores catedráticos Luiz Cincinnato da Costa e Avelino Nunes de Almeida, bem como aos Professores extraordinários Eugénio Margarido Correia e Luís de Almeida Goes. A este último professor e aos Engenheiros-agrónomos António da Cunha Parro e Manuel Vieira agradece o valioso auxílio prestado na realização das determinações analíticas.

A tradução do resumo para inglês foi feita pelo Prof. extraordinário Artur Vasco Garcia, a quem o autor se confessa muito grato.

Neste Congresso, em que uns e outros se juntam com o objectivo de esclarecer os mais importantes problemas ligados ao melhor aproveitamento da terra, a questão da poda da videira tem incontestável interesse.

1

Na análise que vamos fazer, consideramos apenas a poda em videiras adultas e executada no período de repouso vegetativo. Trataremos, assim, da *poda em seco* e, mais particularmente, da *poda de frutificação.*

Quanto à intensidade, são dois os tipos fundamentais de poda da videira: a *poda curta* e a *poda longa.*

No primeiro, os segmentos talhados na poda e designados por *talões, talicões, galheiros,* etc., ficam com quatro olhos, no máximo. No segundo tipo, conservam-se segmentos de comprimento variável mas nunca com menos da cinco olhos, recebendo então o nome de *varas.*

Num terceiro tipo, a *poda mista,* associam-se os dois anteriores: A videira que acabou de ser podada fica com um certo número de talões ou fiadores e um certo número de varas.

Qual dos tipos se deve preferir?

A discussão desta pergunta tem de enquadrar-se no capítulo dos princípios gerais da poda.

Acerca do efeito da poda, o investigador Vieira Natividade (1938) estabelece as seguintes conclusões:

a) — As árvores não podadas, atingem no mesmo período, maior estatura. Tufts demonstrou que o crescimento da árvore depois da poda está na razão inversa da quantidade de lenho suprimida. A influência estende-se ao desenvolvimento da copa e ao engrossamento do tronco;

b) — As podas intensas reduzem o crescimento das raízes consideràvelmente mais do que o da parte aérea;

c) — A poda retarda a frutificação das árvores novas e reduz a sua produtividade de modo mais acentuado do que a estatura. A prática dos atarraques consecutivos atraza de alguns anos o início da frutificação;

d) — Por fim, a poda exerce uma influência desfavorável na quantidade de fruta produzida, mas melhora em certas condições o colorido e o tamanho.

Considerando agora a influência da desramação e do atarraque, Gourley, citado por Natividade (1938), resume desta maneira os principais resultados dos trabalhos de Gardner, Chandler e Palmer:

a) — O atarraque de todos os ramos da árvore actua como um estímulo para novo crescimento;
b) — Uma desramação da mesma forma intensa, actua como retardador de novo crescimento;
c) — O atarraque provoca mais acentuado atrazo na formação de gomos florais do que uma desramação da mesma intensidade;
d) — A desramação estimula muito mais do que o atarraque a produção de órgãos frutíferos.

Embora a videira seja uma planta em que os objectivos da poda só são atingidos à custa de intensos atarraques e numerosas desramações, ela não foge aos princípios estabelecidos para a árvore do pomar. À luz destes princípios, podemos concluir que para uma mesma quantidade de material lenhoso suprimido, a poda longa é mais produtiva do que a poda em talões, por serem, simultâneamente, mais numerosas as desramações e menor a intensidade dos atarraques.

Mas também a organização do sistema gemário da videira acorre a defender as podas menos intensas.

Assim o Professor Tavares da Silva (1904) afirma que os gomos da base da vara são menos bem diferenciados que os da parte média e superior. Cavazza (1934) diz que os gomos da região média são, em regra, mais férteis que os da base e os da extremidade. Bailey (1910) conclui que as varas produzem mais fruto que os talões, por três motivos:

1.º — Porque elas darão origem a maior número de pâmpanos;
2.º — Porque os olhos superiores são mais frutíferos que os inferiores;
3.º — Porque sendo mais elevado o número de gomos alimentados pelo mesmo braço, cada pâmpano será menos vigoroso e portanto mais frutífero.

Em vista destes resultados, podemos aceitar a opinião de Chancrin (1908) ao afirmar que para o mesmo número de olhos, a poda longa permite ter mais ramos de fruto e maior número de cachos que a poda curta.

Este benéfico efeito das podas longas encontra a cada passo plena

justificação prática. Não é por simples capricho que, nas próprias regiões onde se adoptam as podas curtas, os viticultores têm o máximo cuidado em deixar *meias varas*, e não talões, em certas castas.

Já em 1887, Mendola, citado por Borzini (1935), aconselhava a poda longa para as castas susceptíveis ao desavinho.

São a este respeito interessantes os resultados estabelecidos por Winkler (1925 e 1929). Verificou este autor que a poda longa quando praticada em certas castas de *V. vinifera* atreitas ao desavinho, aumentava o poder germinativo do pólen e a percentagem de bagos vingados. Procurando as causas destes efeitos constatou que não só era mais temporão o aparecimento da folhagem, mas também maior a superfície foliar nas primeiras fases do período vegetativo. A maior quantidade, também observada, de hidratos de carbono antes da floração e durante o desenvolvimento do bago, justificariam uma melhor nutrição das flores e dos frutos.

Embora os resultados anteriores testemunhem a favor das podas longas, elas têm sido condenadas por alguns autores. Com efeito, e ao contrário das conclusões de Winkler, Pirovano (1929), recomenda a poda curta como processo de combater o desavinho no *Moscatel de Alexandria*. O saudoso Prof. D. António Pereira Coutinho (1903) era de opinião de que a poda curta produz maiores bagos que a longa.

A principal objecção apresentada contra as podas longas e mistas é a de que elas diminuem o grau alcoólico dos vinhos. O professor Marcilla Arrazola (1942), diz que as podas severas conduzem sempre à maior doçura dos frutos. Lebrun e Radet (1942) resumem os seus ensaios afirmando que as podas curtas, embora dêem maior rendimento, produzem vinhos com menor grau alcoólico e mais elevada acidez total por litro. Todavia, uma análise mais minuciosa destes ensaios mostra que não estão em causa as podas longas, mas as elevadas cargas de produção, pois a comparação é feita entre videiras com quantidades diferentes de material lenhoso.

É frequente, com efeito, ligar-se à poda longa a ideia de produções mais elevadas que na poda em talões; mas isto pode não corresponder à verdade. Não pode haver dúvidas a este respeito se compararmos, por exemplo, a poda *Guyot* do Douro com a poda em talões usada nos *campos* do Ribatejo: A produção duma videira com 15, 20 e mais talões a 2 ou 3 olhos, há-de ser manifestamente superior à de uma outra em que se deixaram duas varas com 6 a 8 olhos em cada uma e dois talões a 2 ou 3 olhos. Portanto, a noção de «videira carregada» não implica, necessàriamente, a noção de «poda longa». Se esta

verdade estivesse sempre presente nos espíritos, muitas críticas às podas longas se teriam evitado.

A propósito, é interessante citar os resultados de Hilsont e Gerbeaut, referidos pelo Professor Tavares da Silva (1904). Tendo ensaiado podas curtas e podas longas, estas com várias intensidades, concluíram que as podas longas dão elevada produção mas um teor alcoólico bastante baixo, enquanto que uma poda proporcionada como a Guyot simples, dá uma produção muito superior à poda curta e um grau alcoólico suficiente, além de combater o desavinho, ao qual as videiras submetidas à poda curta são muito sujeitas.

Como já faz notar o Professor Tavares da Silva (1904), a maior parte das opiniões contra as podas longas e mistas, não são significativas por compararem tipos de poda com um número muito diferente de gomos. Héron, citado pelo mesmo Professor, confrontou os efeitos da poda em talão com os da Guyot, em videiras com o mesmo número de olhos, e em condições semelhantes de vigor, fertilidade de terreno, etc. A produção relativa à poda Guyot foi cerca de vez e meia superior à poda em talões; o grau alcoólico foi o mesmo nos dois sistemas.

Por outro lado, a circunstância de as videiras apresentarem quando submetidas à poda longa, mostos mais pobres em açúcar e mais ricos em ácidos, não constitui argumento decisivo contra o referido sistema. Pelo contrário, ela poderia tornar-se um poderoso auxiliar da tecnologia dos vinhos de certas regiões quentes do sul do País. Nestas regiões, os mostos apresentam, com frequência, teores sacarinos capazes de corresponder a um grau alcoólico de 15°, acusando em contrapartida baixa acidez total — 4 e menos, quando expressa em ácido tartárico. O abaixamento da riqueza sacarina, acompanhado ou não pela subida de acidez, só podia trazer vantagens. Os mostos, mais equilibrados, exigiriam menores correcções ácidas e menor número de trasfegas. Os vinhos obtidos, mais finos e agradáveis ao paladar, ofereceriam melhores condições de conservação. Aproveitando os supostos defeitos da poda longa, nós podíamos, simultâneamente, aumentar a quantidade e melhorar a qualidade do vinho.

Muitos viticultores queixam-se de que as podas longas enfraquecem a vinha. Não há dúvida de que elas são de execução mais delicada e exigem da parte de quem as pratica uma melhor interpretação da videira do que a poda curta. Uma poda curta mal feita será mais fácil de corrigir e comprometerá a frutificação seguinte muito menos que a poda longa. Já Bailey (1910) dizia: «Devido à tendência da videira em expender a maior parte do vigor nos pâmpanos mais afastados da

base das varas, os olhos inferiores produzem geralmente pâmpanos muito fracos».

Esta tendência, devida à polaridade, é contrariada pela empa, sobretudo quando a gemedura da vara é feita acima dos dois ou três primeiros olhos. No caso, porém, dos tipos de empa mais usados no nosso País — os de empa circular — o seu efeito sobre os gomos da base da vara é muito reduzido e os pâmpanos basilares atingem pequeno desenvolvimento. Este facto obriga a aproveitar na poda do ano seguinte, as varas afastadas do tronco. Daqui resulta que a cepa se eleva todos os anos, ao mesmo tempo que se torna muito tortuosa. Como consequência, a videira tende a enfraquecer progressivamente.

Além disso, sabido que as funções vegetativas e reprodutivas são até certo ponto antagónicas, compreende-se o inconveniente de assentar a poda sobre uma vara cujo vigor está prejudicado pela elevada produção do ano anterior.

Evitam-se estes defeitos da poda longa, associando-a à poda curta. Os talões convenientemente escolhidos abaixo das varas, assegurarão a verticalidade da cepa, e mantém um porte adequado da videira.

Através do que acabamos de dizer, parece ressaltar a importância das podas mistas.

Com efeito, as regiões em que se pratica a poda longa poderão, incontestàvelmente, assegurar o futuro e melhorar a produção dos seus vinhedos, com o emprego das podas mistas.

E nas regiões onde se usa a poda em talão? Deveremos substituí-la por aquela?

Estamos convencidos de que as podas mistas podem ter uma mais larga expansão no nosso País. Mas entendemos também que só a experimentação local poderá fornecer indicações seguras àcerca do método mais recomendável. Admitimos, até, que o mesmo tipo de poda determine, só por si, resultados diferentes conforme as características agro-climáticas da região.

Como determinantes do sistema e intensidade de poda a usar, devemos incluir, além destas, a natureza da casta, a facilidade de obter tutores, a disponibilidade de estrumes, e, por fim, quaisquer condições especiais de cultura.

A propósito das condições especiais de cultura, queremo-nos referir às vinhas dos *campos* do Ribatejo, onde se usa a poda em talões.

Como é sabido, estes campos estão sujeitos a grandes inundações durante o inverno e a primavera. As águas, que cobrem completamente os vinhedos, atingem velocidades bastante elevadas, por vezes. Em poda

longa, as videiras, além de oferecerem uma maior superfície à corrente, estabeleceriam uma sebe detentora dos materiais de toda a ordem, carreados pelas águas. Os tutores seriam arrancados ou partidos; as varas ficariam soltas e muitas delas quebradas. Não só a produção seria comprometida, mas comprometida ficaria também a poda do ano seguinte.

Não rejeitamos a experiência acumulada pelos viticultores durante algumas dezenas de anos, sobre a prática da poda nas suas regiões. Mas só a repetição de ensaios, realizados segundo normas de experimentação nem sempre compatíveis com a economia particular, podem conduzir ao conhecimento do sistema de poda mais conveniente para cada casta e para cada região.

Num país em que a riqueza particular e a nacional tanto devem à Viticultura, este problema deve merecer, simultâneamente, a atenção do viticultor e do Estado.

As vinhas que estivessem convenientemente instaladas podiam constituir, sem encargos para os seus proprietários, verdadeiros campos experimentais a orientar pelos serviços técnicos do Ministério da Economia e pela Junta Nacional do Vinho.

2

Na *Colecção Ampelográfica Nacional* do I. S. A., estão sendo realizados ensaios comparativos entre a poda curta e a poda mista do tipo Guyot, em videiras adultas de uma casta tinta — a *Trincadeira* (de Évora) — e de duas castas brancas — o *Fernão Pires* (de Santarém) e o *Arinto* (da Régua).

A primeira, com o número 611 na Colecção, está enxertada em *Cord.* — *Rup* × *Rup.* Mal. — *Rip. grande glabra* 4446-144. As segundas têm, respectivamente, os números 782 e 832 e a sua enxertia fez-se em *Bourrisquou x Rupestris 93-5* e *Riparia x Rupestris 3309.*

Os ensaios tiveram início em 1942.

As videiras, todas da mesma idade quanto à enxertia, apresentavam igual vigor dentre a mesma casta.

Todas elas estavam até aí conduzidas segundo a poda Guyot. A introdução da poda em talão, implicava a alteração daquele sistema, em parte das videiras. Como só havia 7 cepas de cada casta, foram escolhidas 3 para cada tipo de poda. Dado este pequeno número, não se poderia fazer a interpretação estatística dos resultados futuros, e, por isso, não houve a ideia da distribuição casual dos tratamentos. A esco-

lha fez-se de maneira a ficarem alternadamente as cepas que iam ser submetidas a um e outro tipo de poda.

Os talões das videiras em poda curta ficaram com três olhos cada. As cepas submetidas ao tipo Guyot ficaram, sempre que possível, com dois talões a dois olhos e duas varas com o número de gomos proporcionado ao seu vigor.

No primeiro ano, o estabelecimento da poda não pôde ser orientado de modo a conservar o mesmo número de olhos nas videiras com o mesmo vigor, num e outro sistema de poda. De facto, nem sempre foi possível obter, para as cepas a podar curto, a quantidade de talões capaz de comportar o total de olhos que deviam ser deixados na poda mista.

É claro que essa igualdade se poderia ter conseguido desde que se encurtassem suficientemente as varas na poda Guyot. Mas isto traria o inconveniente de alterar também as relações fisiológicas entre o crescimento e a frutificação neste sistema de poda. Além disso, o encurtamento das varas estabeleceria um grau de transição para a poda em talões, o que tornaria menos evidentes as diferenças devidas à intensidade do atarraque.

Pelas razões expostas, se preferiu, no primeiro ano de ensaios, manter a intensidade da poda Guyot, embora com prejuízo da igualdade, em número de olhos, entre este tipo e a poda curta. Mas em 1943 tanto as videiras em talões como as sujeitas à poda mista, ficaram com igual quantidade de olhos.

No mesmo ano, todas as castas foram podadas no mesmo dia.

Em meados de Abril, portanto antes da floração, escolheram-se duas videiras em cada casta: uma podada em talões e outra em varas e talões. Esta escolha foi feita de modo que fossem comparadas videiras que no final do período vegetativo anterior apresentavam igual vigor. Em cada uma e simultâneamente nos dois exemplares da mesma casta, procedeu-se à contagem dos pâmpanos e das folhas de cada um deles. Pôde, assim, calcular-se o número de folhas por andares de nós, a partir da extremidade. Desta forma, se obteve o número de primeiras folhas, segundas folhas, etc. (1), por videira, segundo a intensidade do atarraque.

Partindo do princípio de que todas as folhas do mesmo andar têm sensìvelmente a mesma área, o que não deve afastar-se da verdade visto que no começo do período vegetativo o desenvolvimento foliar depende,

(1) Contámos como primeira folha aquela que tinha acabado de abandonar a posição da prefolheação.

para regiões correspondentes, mais do número de folhas do que da área de cada uma, podia ter-se uma ideia da superfície foliar total pelo número de primeiras folhas, segundas folhas, etc. E como nesta fase da vegetação, a 5.ª folha se vai já aproximando das características morfológicas da folha adulta, pareceu-nos interessante registar em separado o número total de folhas dos andáres inferiores àquela.

Simultâneamente com a das folhas, fez-se a contagem das inflorescências. Assim se poderia calcular a quantidade de folhas por inflorescência.

A superfície foliar determinada na primeira fase vegetativa, deve ser relacionada sobretudo com o vingamento da flor. Embora ela tenha também influência no próprio desenvolvimento do bago, o aspecto final da produção bem como a sua qualidade estão dependentes das relações entre as quantidades de água, sais minerais e hidratos de carbono durante todo o decurso do período vegetativo. Sabido pelas leis de Krauss e Kraybill que os fenómenos de crescimento e de reprodução estão dependentes dum justo equilíbrio dessa relação e que este equilíbrio é regulado, de certo modo, pelas funções fotosintética e transpiratória, a interpretação dos resultados quantitativos e qualitativos devidos à intensidade da poda, podia ser eficazmente auxiliada pelo conhecimento da superfície folhear quando as plantas tivessem atingido o seu pleno desenvolvimento. Por ocasião da vindima de 1943 fizeram-se as primeiras tentativas neste sentido.

A primeira dificuldade era saber se deviamos contar apenas com as folhas existentes nas videiras ou se deviamos considerar também as que já tinham caído. Não sabiamos a época em que se dera o desprendimento das folhas não existentes, mas era seguro que pelo menos algumas delas tinham caído durante a fase da maturação. O desenvolvimento e a turgescência do bago bem como a composição do mosto, poderiam ressentir-se, portanto, com a falta dessas folhas. Mas pareceu-nos que essas características estariam, quanto a tais folhas, mais relacionadas com a sua presença na videira do que com a sua queda. Por isso, contaram-se as folhas presas e as já caídas das videiras, considerando em separado os talões e as varas das que tinham sido submetidas à poda mista.

As superfícies foliares foram calculadas a partir das áreas médias de 50 ozalidografias por pé, tiradas nas próprias videiras. No caso das cepas em poda Guyot, a tiragem das ozalidografias foi repartida pelos talões e pelas varas, de modo a respeitar a proporção dos sarmentos nos primeiros e nas segundas.

Em 10 sarmentos de cada casta, registou-se a posição do primeiro cacho.

Considerando o conjunto dos sarmentos, o primeiro cacho encontrou-se: a partir do terceiro nó, inclusivé, na *Trincadeira* e no *Fernão Pires*, e a partir do segundo nó, também inclusivé, no *Arinto*.

O dia da vindima foi determinado, para cada casta, pelos ensaios glucométricos e acidimétricos, feitos em relação a lotes de bagos colhidos nos talões e nas varas das videiras não incluídas nas experiências.

Reconhecemos que em teoria se deviam considerar as próprias videiras em estudo, mas o facto de desejarmos pesar a produção e o mosto de cada amostra, impedia-nos de o fazer.

A vindima foi feita ao mesmo tempo em todas as videiras da mesma casta. A produção foi colhida por videira separando-se no caso da poda mista a proveniente dos talões e a das varas. Os cachos de cada lote foram contados e pesados. Nos mostos determinou-se: o pH, pelo potenciómetro Bekman, a acidez total pelo toque em papel tornezol, e os açúcares redutores, pelo método de Bertrand.

Nas tabelas I, II e III apresentamos os resultados até agora obtidos.

A forma correcta de exprimir a acidez total e os açúcares redutores seria fazê-lo em função do pêso da produção em vez de em relação ao volume dos mostos. Sucede, porém, que nos trabalhos que na altura própria foram referidos a propósito da influência da intensidade da poda no teor ácido e sacarino dos mostos, a apreciação é feita em relação ao pêso por litro. Por isso julgámos que a análise dos nossos primeiros ensaios devia ser feita no sentido de poder-se comparar os resultados por nós obtidos com os dos mencionados trabalhos.

3

Como já foi dito e pelas razões também já apontadas, os ensaios do primeiro ano não puderam respeitar o mesmo número de olhos nas videiras de cada tipo de poda. Por outro lado, a poda em talões foi praticada em videiras até aí conduzidas segundo o tipo Guyot, tendo, por isso, de se admitir que um desequilíbrio fisiológico viesse falsear as indicações quanto ao sistema de poda. Nestas condições, os resultados obtidos em 1942 têm mero valor informativo. Só analisaremos, por esse facto, os dados referentes a 1943.

PÊSO DA PRODUÇÃO — Na *Trincadeira,* três videiras podadas em talões deram uma produção de 13,439 kg, ao passo que o mesmo número de videiras em poda mista, totalizou 16,727 kg. No *Fernão Pires*, a colheita de duas videiras em cada tipo de poda, pesou 6,927 kg nas videiras em talões, sendo de 3,791 kg naquelas em poda mista. Os cachos de duas videiras de *Arinto* em talões pesaram 2,5 kg e outras duas em poda Guyot pesaram 6,793 kg.

Supondo um hectare de vinha plantada em quadrado com um compasso de 2 metros e com uma produção média por videira igual à média da produção das videiras submetidas a cada tipo de poda, teriamos as seguintes colheitas:

Trincadeira:

Vinha podada em talões	11.199	quilogramas
» » » varas e talões	13.939	»

Arinto:

Vinha podada em talões	3.125	»
» » » varas e talões	8.491	»

Fernão Pires:

Vinha podada em talões	8.659	»
» » » varas e talões	4.739	»

Estes números não têm, evidentemente, qualquer valor estatístico por ser pequeno o número de videiras ensaiadas e dizerem respeito apenas a um ano de ensaios. Todavia, eles dão uma ideia de como, em relação ao mesmo número de olhos, o tipo de poda pode influir, por si só, na produção de certas castas, e parecem indicar que a *Trincadeira* e o *Arinto* lucram com a poda longa ao passo que o *Fernão Pires* se presta mais à poda curta.

Estes resultados estão de acordo com a quantidade de inflorescências encontradas numa videira de cada tipo de poda (Tab. I). Superior apenas em uma unidade quanto à *Trincadeira,* o número de inflorescências da videira sujeita à poda Guyot foi quase duplo do encontrado na videira podada em talões para o *Arinto.* Pelo contrário, esse número foi nìtidamente favorável à poda em talões na casta *Fernão Pires.*

É interessante notar que o maior pêso total da produção das três videiras de *Trincadeira* sujeitas à poda Guyot não se deve, apenas, ao

maior número total de cachos, mas também ao mais elevado pêso médio dos cachos criados nas varas.

Com efeito, a média dos pesos médios dos cachos das varas é mais elevada do que a mesma média estabelecida para as produções dos talões — tanto nas videiras sujeitas à poda curta como nas videiras podadas segundo o tipo Guyot. (Tabela II, ensaios de 1943). A circunstância de a média do pêso dos cachos dos talões das videiras em poda mista, ser inferior àquela que resultou para a produção dos talões das videiras em poda curta, não pode tomar-se como resultado duma concorrência da frutificação das varas com a dos talões, estabelecida nas videiras podadas segundo o tipo Guyot. Na verdade, a Tabela III mostra, considerando as videiras sujeitas a este tipo de poda, que a superfície foliar por 1000 gramas de produção foi maior nos talões que nas varas.

Embora se saiba que as substâncias hidrocarbonadas se podem deslocar a grandes distâncias para alimentar os frutos (Winkler, 1932), sendo por isso de aceitar que a produção das varas tenha beneficiado da maior superfície elaboradora dos talões, não é, porém, de admitir que, nestes, o pêso do cacho tenha sido prejudicado pela nutrição dos cachos das varas.

Já o mais baixo pêso do cacho nos talões não colide com a maior superfície foliar neles observada. Não obstante ser bem manifesta a influência da superfície elaboradora sobre o desenvolvimento do bago (Winkler — 1930, e Freitas — 1939), essa influência não é nem directamente proporcional nem ilimitada. Assim, Freitas (1939) reconheceu que «a razão dessa proporcionalidade vai diminuindo com o acréscimo da superfície elaboradora por bago» e que «uma vez alcançado determinado desenvolvimento, os bagos deixam de consumir as substâncias orgânicas elaboradas em excesso».

É, então, lógico aceitar-se que a diferença encontrada entre as produções das videiras submetidas à poda em talões e das podadas segundo o tipo Guyot seja devida aos hábitos de frutificação da casta que está sendo apreciada. Assim, a maior produção das videiras em poda Guyot deve atribuir-se à maior produção das varas, visto que em ambos os tipos de poda se conservou o mesmo número de olhos; e a maior produção das varas a uma mais alta fertilidade dos olhos situados acima da base da vara. Por sua vez, a mais alta fertilidade destes olhos é expressa pelo maior número de cachos produzidos e pelo maior pêso dos mesmos.

A conclusão semelhante chegou Partridge (1925) com a variedade

Concord ao verificar que a produção por sarmento era máxima entre o 4.º e o 9.º nós e a mais baixa na base das varas, e que o aumento, sendo devido principalmente ao número de cachos produzidos, era também influenciado pelo seu tamanho. Ainda quanto à *Concord*, Colby e Tuker (1933) corroboram os resultados de Partridge, com a diferença de terem observado que a região mais produtiva da vara se localizava entre o 9.º e o 16.º nós, em vez de entre o 4.º e o 9.º, provando-se, por outro lado, que os hábitos de frutificação duma dada casta podem variar com as regiões onde é cultivada. (As experiências de Partridge foram realizadas em Michigan e os de Colby e Tucker, em Illinois).

Os nossos ensaios não foram feitos de modo a apreciar o tamanho dos cachos produzidos nos sarmentos dos diversos olhos deixados nos segmentos resultantes da poda, mas, comparando as médias dos pesos médios dos cachos nas videiras em poda curta e nos talões das videiras sujeitas à poda mista, pode aceitar-se que a diferença resulte do facto de os talões das primeiras terem ficado com três olhos cada e os das segundas com dois — desde que se parta do princípio de que os cachos derivados do terceiro olho são mais produtivos que os derivados dos dois primeiros.

Os resultados estabelecidos em relação à *Trincadeira* estão de acordo com a prática da poda usada com esta casta em diversas regiões do País, mesmo naquelas onde é normal o emprego da poda curta. Assim, na região de Almeirim, os podadores têm sempre o cuidado de deixar *meias varas* ao podar a referida casta.

No *Fernão Pires* não se observam diferenças significativas quanto ao pêso médio dos cachos num e outro tipo da poda. Embora a média deste pêso tenha sido nas videiras em poda curta ligeiramente mais elevada que nas varas das videiras submetidas à poda Guyot, estas acusaram para os talões um pêso médio bastante inferior ao do das varas.

Com a casta *Arinto*, nota-se que a média dos pesos médios dos cachos produzidos pelas videiras em talões é bastante inferior à média que resultou para a colheita das varas, nas videiras em poda mista.

Todavia, esta diferença torna-se inconcludente quando se verifica que, em relação às videiras em poda mista, a referida média é mais elevada para os talões que para as varas.

ANÁLISE DOS MOSTOS (Tabela II, ensaios de 1943).

pH — Na casta *Trincadeira*, as médias dos valores do pH dos mostos obtidos das produções das videiras sujeitas à poda curta e dos talões das videiras submetidas à poda mista foram ligeiramente mais elevadas

que as dos mostos provenientes das colheitas das varas. Com o *Arinto*, o máximo valor da média coincide com as produções das videiras em poda curta, mas nas videiras podadas segundo o tipo Guyot os mostos dos talões deram uma média inferior à dos mostos das varas. E no *Fernão Pires* foram precisamente as colheitas das videiras submetidas à poda curta que corresponderam ao maior valor médio de pH.

Os resultados obtidos tornam por ora impossível estabelecer qualquer relação entre a intensidade da poda e o pH. dos mostos.

Acidez total — Apreciada pelas médias, nota-se que em nenhuma das três castas ensaiadas as uvas das varas das videiras sujeitas ao tipo Guyot acusaram mais acidez que as das videiras em poda curta, e apenas na *Trincadeira* os valores são iguais. A tomar-se este facto como resultado da poda, teríamos de ver nele a manifestação duma *tendência* da parte da poda curta, para dar mostos mais ácidos que a poda longa. Pode, porém, objectar-se que, dada a variação de resultados dentro de cada sistema de poda, por um lado, e o pequeno número de indivíduos em estudo, por outro, não devem por-se em confronto as videiras podadas em talões com as sujeitas à poda mista. Mas não deixará de ser útil comparar os dados obtidos nos mostos dos talões com os das varas, nas videiras submetidas à poda Guyot. Embora a composição dos mostos provenientes das uvas dos talões possa ter sido influenciada pelos fenómenos de natureza vegetativa e reprodutiva ocorridos nas varas, e vice-versa, é de admitir que as diferenças tenham origem na intensidade da poda.

Confrontados os números respeitantes aos talões e às varas das videiras em poda Guyot, perde-se todo o significado quanto à influência da intensidade do atarraque na acidez dos mostos. Assim, o máximo valor da média correspondeu aos talões na *Trincadeira* e no *Arinto*, e às varas no *Fernão Pires*. Acresce que as diferenças são demasiadamente pequenas para terem qualquer significação no ponto de vista enológico. É certo que as uvas do talão da videira A, de *Arinto*, acusaram uma acidez superior em mais de 1 grama à das varas, diferença que é já de considerar; notemos, porém, que a diferença que aqui se manifesta a favor da poda curta é pouco superior àquela que a videira B_1 da mesma casta deu a favor da poda longa.

Açúcares redutores — Apreciemos agora os resultados quanto aos açúcares redutores por litro.

Considerando o *Arinto*, observa-se, em relação às médias, que as uvas das varas deram mostos com menor quantidade de açúcar que os dos talões, sobretudo que os das videiras submetidas à poda curta.

Também na *Trincadeira*, o maior valor médio coincide com as colheitas produzidas em talões (os das videiras sujeitas à poda Guyot), mas nota-se que a média das quantidades de açúcares das videiras em talões foi inferior àquela que se obteve para a das uvas das varas das videiras podadas segundo o tipo Guyot.

A esperança de encontrar, com carácter de constância, maior teor sacarino nas uvas dos talões tem de ser completamente abandonada ao verificar-se, que, quanto ao *Fernão Pires*, o maior valor médio de açúcar corresponde às produções das varas.

Vimos a impossibilidade de relacionar as diferenças encontradas, quer quanto à acidez total quer quanto aos açúcares redutores, com a intensidade da poda. Por outro lado, a comparação entre os números obtidos para a acidez e para o açúcar mostra que eles nem sempre variaram inversamente (Tabela II — ensaios de 1943; fig. 1).

Sem querer tirar destes resultados uma conclusão definitiva, devemos pôr já de lado o valor da opinião corrente de que a poda curta, implica, em relação à poda longa, maior graduação alcooólica e menor acidez dos vinhos — desde que se considere apenas a influência da intensidade do atarraque das varas e não a da carga da videira, que pode variar em qualquer tipo de poda.

Dada a sua importância no vingamento das flores e no desenvolvimento do fruto tentemos apreciar as superfícies foliares nos dois tipos de poda. Pela Tabela I, verifica-se, relativamente a duas videiras, uma em cada um dos dois tipos de poda ensaiados e observadas nas primeiras fases da vegetação, que na *Trincadeira* e sobretudo no *Arinto* foi maior, tanto o número total de folhas como o das mais desenvolvidas para a videira em poda mista. Quanto ao *Fernão Pires* o número total de folhas foi maior a favor da poda curta, mas não o das folhas mais desenvolvidas.

Partindo do princípio de que nesta época do desenvolvimento vegetativo as folhas do mesmo andar de nós têm o mesmo tamanho num e outro tipo de poda e que, portanto, a superfície foliar depende do número de andares e do número de folhas de cada andar, verifica-se que o número de inflorescências encontraria melhores condições de nutrição hidrocarbonada na videira em poda mista, pelo que respeita às castas *Trincadeira* e *Arinto*, e na videira podada curto quanto ao *Fernão Pires*.

A superfície foliar total, calculada na altura da vindima e tendo em vista não só as folhas presas às videiras mas também aquelas que já

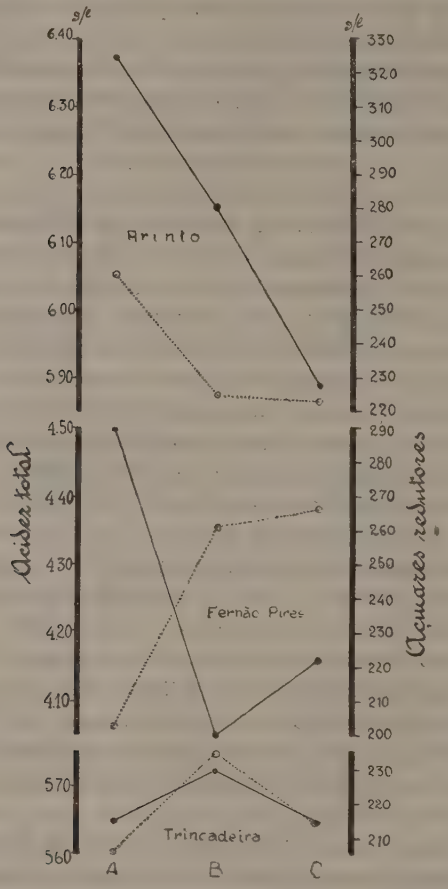


Fig. 1 — Acidez total e açúcares redutores dos mostos de videiras em talões e de videiras sujeitas à poda Guyot (Médias).
A — Mostos das videiras podadas em talões.
B — » dos talões das videiras sujeitas à poda Guyot.
C — » das varas das videiras sujeitas à poda Guyot.
———— Acidez total
..... Açúcares redutores

haviam caído, é, consideradas as médias, maior nas videiras sujeitas à poda mista que nas videiras em talões (Tabela III).

Mas quanto às condições nutritivas do bago pouco significado terá o conhecimento da superfície foliar total. Interessará, antes ,saber a superfície foliar por determinado peso da produção, 1000 gramas por exemplo.

Relativamente à *Trincadeira* e ao *Arinto*, a média desta superfície foi mais elevada nos talões — quer consideremos os das videiras em poda curta quer os das videiras podadas segundo o sistema Guyot. No *Fernão Pires*, a média sendo maior nos talões que nas varas, para as videiras sujeitas à poda mista, é, nas videiras em poda curta, menor que nas varas das primeiras.

Procuremos agora relacionar esta superfície foliar por 1000 gramas de produção e a quantidade de açúcares, por um lado, e o peso dos cachos, por outro.

No *Arinto*, médias mais elevadas quanto ao açúcar correspondem a médias também mais elevadas de superfície foliar por 1000 gramas.

Do mesmo modo se observa na *Trincadeira* que os maiores valores obtidos para os açúcares concordam com as maiores superfícies foliares unitárias (talões das videiras em poda mista), embora as variações não sejam concomitantes quando se confrontam os dados relativos à poda em talões e à poda Guyot. Para estas duas castas, a maior superfície foliar por unidade de peso da produção justifica a maior quantidade de açúcar encontrada nos talões.

Quanto ao *Fernão Pires*, as uvas das varas das videiras em poda mista acusaram, em média, maior teor sacarino que as das videiras em talões; a superfície foliar unitária média foi também mais elevada nas primeiras. Mas consideradas as videiras em poda mista, não se observa correspondência entre a superfície foliar calculada e o teor sacarino dos mostos. Com efeito, os talões apresentaram uma superfície foliar mais elevada que as varas e, todavia, os doseamentos de açúcar foram iguais na videira A, e superiores nas varas na videira B_1.

São, porém, tão complexos os fenómenos fisiológicos do metabolismo que não podemos ter a pretenção de interpretar com inteira justeza os resultados de um único ano de ensaios.

Na verdade, a circunstância de os talões apresentarem uma mais elevada superfície foliar por cacho justifica uma maior formação de substâncias hidrocarbonadas e, portanto, maior riqueza em açúcares. Mas uma menor quantidade de açúcares não implica necessàriamente uma superfície foliar mais reduzida. Embora a poda Guyot seja executa-

da de modo a poder admitir-se perfeitamente uma certa independência entre talões e varas, isso não significa que todos os hidratos de carbono necessários à criação dos cachos existentes em cada segmento tenham sido produzidos pelas respectivas folhas ou que todo o material hidrocarbonado tenha sido empregue na organização dos seus frutos. A circunstância de não ter sido praticada a incisão anular na base dos talões e das varas, mais reforça as apreciações anteriores.

Por outro lado, a superfície foliar calculada pode não ter correspondido à verdadeira área elaboradora, por se haver tomado em linha de conta não só as folhas existentes, algumas das quais não teriam, porventura, capacidade elaboradora, mas também as já caídas na altura da colheita, acerca das quais não sabemos em que medida contribuiram para o resultado final.

Outra causa de erro reside no facto de se ter tomado para as folhas já caídas, geralmente as da base e por isso as mais desenvolvidas, a área média determinada em relação às folhas existentes.

Há-de reconhecer-se, porém, que nas circunstâncias dos ensaios, estas causas de erro, não podiam ser fàcilmente removidas.

Quanto à produção verifica-se, considerado o *Arinto*, que a sua mais elevada média coincide com as videiras em poda mista, em relação às quais se calculou uma superfície foliar unitária média ligeiramente inferior à das videiras em poda curta. Além disso, a maior média do peso médio do cacho corresponde à produção das varas. Estas duas circunstâncias parecem querer significar que as diferenças, quanto à produção na poda curta e na mista, têm origem nos hábitos de frutificação desta casta, a traduzir por uma maior produtividade dos gomos da parte média da vara. Tem-se a idéia de que as melhores condições de nutrição hidrocarbonada de um menor número e mais pequenas inflorescências nas videiras em poda curta não conseguiu evitar que a produção final ficasse abaixo da das videiras submetidas à poda mista, quer em relação ao peso total quer quanto ao peso médio do cacho. Por outro lado, o maior teor sacarino da produção das videiras e talões foi a natural compensação da maior superfície foliar. Não se deve esquecer, todavia, que nas videiras em poda Guyot a média de peso médio do cacho foi mais elevada para os talões que para as varas. Repare-se ainda que a média quanto ao peso médio dos cachos das videiras podadas curto foi determinado a partir de dois valores bastante afastados e que qualquer destes sendo inferior aos observados nas varas o são ainda mais em relação ao sistema Guyot.

Por isso o significado da primeira interpretação deve ser posto de reserva.

Pelo que respeita à *Trincadeira* verifica-se que a média do peso da produção relativamente às videiras em poda mista foi cerca de 25 % mais elevada que a obtida para a colheita das videiras em poda curta; a média quanto à superfície foliar por 1000 gramas de produção foi muito mais elevada nas primeiras. Por outro lado, a média do peso médio dos cachos das varas atingiu um valor mais alto que a obtida em relação, quer à produção dos talões das videiras sujeitas à poda mista, quer à das videiras em poda curta, o que mais reforça o que atrás dissemos acerca da maior produtividade dos olhos da vara situados acima da base.

Analizando os números nesta casta obtidos em relação às videiras em poda Guyot, verifica-se que a superfície foliar por 1000 gramas de produção foi, nas varas, muito inferior à dos talões dessas mesmas videiras. Isto significa que a maior superfície foliar unitária calculada para tais videiras se deve à vegetação dos talões.

Confirmada pelo facto de nas videiras em poda curta a média da referida superfície ter sido mais baixa que nas varas das videiras em poda mista, chega-se à conclusão aparentemente ilógica, de que a poda mista determinou uma superfície foliar unitária mais elevada que a curta, por um lado, e que os talões acusaram maior superfície foliar que as varas, por outro. Reparemos, porém, que na poda se deixaram três olhos nos talões das videiras em talões e dois olhos nos talões das videiras submetidas à poda mista. Admitindo, como geralmente sucede com a videira, ser grande a diferença de produção entre os dois primeiros e o terceiro olho da vara compreende-se a elevada superfície foliar correspondente a 1000 gramas da produção dos talões das videiras em poda mista. Tal maior superfície foliar corresponde mais a uma reduzida frutificação do que à reacção vegetativa pelo efeito do atarraque. A referida diferença de fertilidade entre os primeiros olhos da vara e os que imediatamente se lhe seguem vem testemunhar a favor da poda mista na casta que está sendo apreciada. Dos princípios hidrocarbonados elaborados pela superfície foliar dos sarmentos dos talões apenas uma parte é necessária à boa nutrição da sua reduzida frutificação, resultante da pequena fertilidade dos gomos que deram origem a esses sarmentos. Grande parte será consumida na organização de material lenhoso, obtendo-se sarmentos vigorosos e bem atempados, podendo, possìvelmente, occorrer também à nutrição dos frutos das varas de vinho.

Deste modo o aproveitamento dos gomos com maior tendência para a produção de madeira, nos talões, e dos gomos com elevada tendência para a produção de fruto, nas varas, permite com o emprego da poda mista o justo equilíbrio entre os fenómenos vegetativos e reprodutivos. No decorrer dos anos, o assentamento da poda nas duas varas saídas do talão, uma atarracada a dois olhos para novo talão e outra menos intensamente para vara de vinho, evita o agravamento do extremo vigor vegetativo na produção, por virtude do uso repetido dos atarraques intensos, e o enfraquecimento da videira resultante das elevadas produções das varas. Estando os fenómenos de natureza vegetativa e reprodutiva dependentes da forma como decorre o ano após a poda, só raramente o podador, por melhor que conheça os hábitos de frutificação da casta, consegue deixar nas varas o número de olhos que satisfaça ao desejado equilíbrio referido.

Com relação ao *Fernão Pires*, nota-se que tanto o peso médio da produção como o número dos cachos e o peso médio destes, foram mais elevados nas videiras podadas em talões — precisamente para as quais se calculou a menor superfície foliar por 1000 gramas. Se em tais videiras um maior número de cachos embora alimentados por uma superfície foliar total mais baixa que os das videiras em poda mista, apresentaram, na altura da vindima, melhores carácterísticas de produção que estes, isso indica que devemos estar em presença de uma casta em cujas varas os primeiros olhos basilares não são menos férteis que os seguintes, adaptando-se, por isso, bem à poda curta.

Mas se repararmos que os mostos das uvas das videiras podadas curto, apresentaram um teor sacarino notàvelmente mais baixo que o da colheita das videiras em poda Guyot, teremos a ideia de que a superfície foliar não foi suficiente para determinar uma boa maturação do fruto, embora produzindo em grande quantidade. É claro que isto não condena a aplicação da poda curta nesta casta; simplesmente significa que a carga foi excessiva.

Vale a pena frisar o facto da menor quantidade de açúcares doseada nesta casta coincidir precisamente com as videiras em poda curta, o que está em contradição com a ideia mais geralmente aceite de que as podas curtas dão vinhos mais alcoólicos que as podas longas. Recordando que a maior produção se manifesta nas videiras em poda curta, verifica-se que esta contradição resulta do erro já apontado, de se confundirem as noções de «intensidade de atarraque» e de «carga» com que fica a videira quando da poda, carga que, afinal, pode depender muito mais do número de talões que do comprimento de cada um.

Considerando os resultados obtidos para o *Arinto* e para o *Fernão Pires* quanto à localização do primeiro cacho nos sarmentos, por um lado (pág. 246) e quanto à produção, por outro (tab. II), nota-se que essa localização não deu elementos sobre o tipo de frutificação nas duas castas referidas.

Nada fazia prever outra conclusão, mas aponta-se o facto para pôr em evidência o erro, frequentemente cometido, de se pretender avaliar a capacidade frutífera dos gomos da vara pela posição que nela tem o cacho inferior.

SUMMARY

A short criticism of the principal types of pruning is made and the advantages of the cane with spur method of pruning are pointed out where size of crop and desirability of constant shape of the vine are considered.

Results are presented of preliminary comparative experiments between spur pruning and the Guyot system on vines with the same number of eyes. The varieties tested were *Trincadeira*, *Fernão Pires* and *Arinto*. Data were obtained on weight of production, sugar content, p H. and total acidity of the musts.

Trincadeira and *Arinto* showed greater productions when pruned by the Guyot system but with *Fernão Pires* the crop was higher with spur pruning.

With *Trincadeira* and *Arinto* the grapes obtained from vines that were totally spur-pruned and from spurs of Guyot system vines, were slightly higher in sugar content than the grapes produced from canes; no such correlation was registered for *Fernão Pires*. In all three varieties no significant differences in either pH or in total acidity were observed. Also the inverse relation between sugar content and total acidity was not always obtained.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarte, Vicencio

1733 *Agricultura das Vinhas*. Lisboa.

Arrazola, J. Marcilla

1942 *Tratado Practico de Viticultura y Enologia Españolas — Tomo I, Viticultura*. S. A. E. T. A. Madrid.

Borzini, Giovani

1935 Ricerche sulla acinelatura della vite. *Atti dell' Istituto Botanico di Pavia* [4] **6**: 107-152.

Cavazza, Domizio

1934 *Viticoltura*. Unione Tipografico-Editrice Torinese. Torino.

CHANCRIN, E.

1908 *Viticulture Moderne.* Libr. Hachette. Paris.

COLBY, A. S. and TUCKER, L. R.

1933 Some Effects of Severity of Pruning on Growth and Production in the Concord Grape. *Illinois Agr. Expt. Sta. Bull.* **393**: 176-206.

COUTINHO, A. X. PEREIRA

1903 *Tratado Elementar da Cultura da Vinha.* 2.ª ed. Lisboa.

FREITAS, A. G. BARJONA DE

1939 Observações sobre a Influência da Superfície Foliar no Desenvolvimento da Uva. *Agron. Lusitana* **1** (4): 401-409.

LEBRUN, L. et RADET, E.

1942 La viticulture champenoise. Les rendements, la taille et la qualité. *Le Progr. agr. et vit.* **117** (16, 24, 25-26).

NATIVIDADE, J. V.

1938 Sobre a poda das árvores de fruto. D. G. S. A., Ser. Estudos e Informação Técnica, **6**.

PARTRIDGE, N. L.

1925 The Fruiting Habits and Pruning the Concord Grape. *Mich. Agr. Expt. Sta.* Tech. Bull. **69**.

PIROVANO, A.

1929 Sull' acinelatura dei vitigni a grandi infiorescenze. *L'Italia Agricola* **66** (10).

SILVA, D. A. TAVARES DA

1904 *As Podas em Viticultura.* Coimbra.

WINKLER, A. J.

1926 The Influence of Pruning on the Germinability of Polen and the Set of Berries in Vitis vinifera. *Hilgardia* **2** (5): 107-124.

1929 The Effect of Dormant Pruning on the Carbohydrate Metabolism of Vitis vinifera. *Hilgardia* **4** (6): 107-124.

1930 The Relation of Number of Leaves to Size and Quality of table Grapes. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **27**: 158-160.

1932 The Lateral Movement of Elaborated Foods in the Grape Vine. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **29**: 335-338.

TABELA I

Número de olhos deixados na poda. Número de folhas e de inflorescências em 2 videiras, uma podada em talões e outra sujeita à poda Guyot, observadas antes da floração

CASTAS	Videiras podadas em talões			Videiras sujeitas à poda Guyot					
				Número de olhos deixados na poda		Número de folhas		Número de inflorescências	
	Número de olhos deixados na poda	Número de folhas	Número de inflorescências	Nos talões	Nas varas	Nos talões	Nas varas	Nos talões	Nas varas
Trincadeira Observação em 23/4/1942	Videira C_1 26 (7 talões)	1.as folhas — 15 2.as » — 14 3.as » — 12 4.as » — 12 5.as » — 12 6.as » — 12 7.as » — 7 } 25 8.as » — 4 9.as » — 2 90	12	Videira B 4 (2 talões)	22 (2 varas)	1.as folhas — 4 2.as » — 4 3.as » — 4 4.as » — 4 5.as » — 4 6.as » — 4 7.as » — 4 } 18 8.as » — 3 9.as » — 3 10.as » — 2 11.as » — 2 38	1.as folhas — 17 2.as » — 17 3.as » — 17 4.as » — 17 5.as » — 15 6.as » — 15 7.as » — 13 } 46 8.as » — 11 9.as » — 5 10.as » — 2 129	4	26
Fernão Pires Observação em 23/4/1942	Videira A 15 (5 talões)	1.as folhas — 14 2.as » — 14 3.as » — 13 4.as » — 13 5.as » — 13 6.as » — 13 7.as » — 11 } 45 8.as » — 10 9.as » — 8 10.as » — 3 112	19	Videira A_1 4 (2 talões)	20 (2 varas)	1.as folhas — 4 2.as » — 4 3.as » — 4 4.as » — 4 5.as » — 4 6.as » — 4 7.as » — 4 } 11 8.as » — 2 9.as » — 1 31	1.as folhas — 15 2.as » — 15 3.as » — 15 4.as » — 15 5.as » — 13 6.as » — 11 7.as » — 10 } 40 8.as » — 10 9.as » — 6 10.as » — 3 113	6	21
Arinto Observação em 24/4/1942	Videira A 21 (7 talões)	1.as folhas — 17 2.as » — 17 3.as » — 17 4.as » — 17 5.as » — 17 6.as » — 16 7.as » — 15 8.as » — 13 } 57 9.as » — 9 10.as » — 3 11.as » — 1 142	29	Videira A_1 4 (2 talões)	16 (2 varas)	1.as folhas — 4 2.as » — 4 3.as » — 4 4.as » — 4 5.as » — 4 6.as » — 4 7.as » — 4 8.as » — 3 } 16 9.as » — 3 10.as » — 2 36	1.as folhas — 16 2.as » — 16 3.as » — 15 4.as » — 15 5.as » — 15 6.as » — 13 7.as » — 10 8.as » — 5 } 32 9.as » — 2 10.as » — 2 109	6	27
Trincadeira Observação em 24/4/1943	Videira C 18 (6 talões)	1.as folhas — 14 2.as » — 14 3.as » — 14 4.as » — 14 5.as » — 14 6.as » — 14 7.as » — 14 8.as » — 13 9.as » — 13 10.as » — 11 } 72 11.as » — 10 12.as » — 6 13.as » — 4 142	13	Videira C_1 4 (2 talões)	14 (2 varas)	1.as folhas — 4 2.as » — 4 3.as » — 4 4.as » — 4 5.as » — 4 6.as » — 4 7.as » — 4 8.as » — 4 } 18 9.as » — 3 10.as » — 3 38	1.as folhas — 12 2.as » — 12 3.as » — 12 4.as » — 12 5.as » — 12 6.as » — 12 7.as » — 11 8.as » — 11 9.as » — 9 10.as » — 6 } 58 11.as » — 5 12.as » — 3 13.as » — 1 118	2	12
Fernão Pires Observação em 24/4/1943	Videira A 18 (6 talões)	1.as folhas — 16 2.as » — 16 3.as » — 16 4.as » — 16 5.as » — 16 6.as » — 16 7.as » — 16 8.as » — 14 9.as » — 14 } 94 10.as » — 12 11.as » — 10 12.as » — 8 13.as » — 4 174	20	Videira B_1 4 (2 talões)	14 (2 varas)	1.as folhas — 4 2.as » — 4 3.as » — 4 4.as » — 4 5.as » — 4 6.as » — 4 7.as » — 4 8.as » — 4 9.as » — 4 } 29 10.as » — 4 11.as » — 4 12.as » — 3 13.as » — 2 49	1.as folhas — 9 2.as » — 9 3.as » — 9 4.as » — 9 5.as » — 9 6.as » — 9 7.as » — 9 8.as » — 9 9.as » — 9 10.as » — 8 11.as » — 8 12.as » — 7 13.as » — 4 14.as » — 3 15.as » — 1 112	3	10
Arinto Observação em 24/4/1943	Videira A 18	1.as folhas — 15 2.as » — 15 3.as » — 15 4.as » — 15 5.as » — 15 6.as » — 15 7.as » — 15 8.as » — 15 9.as » — 15 10.as » — 12 } 88 11.as » — 10 12.as » — 3 13.as » — 2 14.as » — 1 173	20	Videira A_1 2 (1 talão)	16 (2 varas)	1.as folhas — 2 2.as » — 2 3.as » — 2 4.as » — 2 5.as » — 2 6.as » — 2 7.as » — 2 8.as » — 2 9.as » — 2 10.as » — 2 11.as » — 1 12.as » — 1 13.as » — 1 23	1.as folhas — 16 2.as » — 16 3.as » 16 4.as » — 16 5.as » — 16 6.as » — 16 7.as » — 16 8.as » — 15 9.as » — 14 10.as » — 14 11.as » — 9 12.as » 5 13.as » — 3 172	3	35

Estudos Dendrológicos

IV

Sobre um possível híbrido natural a partir das espécies *Cupressus macrocarpa* Hartw. e *Cupressus lusitanica* Mill. [1]

pelo

Prof. MÁRIO DE AZEVEDO GOMES
da Cadeira de Silvicultura

e

FIRMINO DA COSTA
Aluno do Instituto Superior de Agronomia

Os autores têm encontrado entre plantas novas (de 10 a 15 anos), tidas geralmente como C. macrocarpa, morfologia peculiar que torna distintas algumas delas e que lembra, numa primeira aproximação, que esteja ali representado o tipo C. lusitanica conjuntamente com o C. macrocarpa. Tais aspectos sugerem a ideia de hibridação com a constituição de um tipo intermédio, participando do C. macrocarpa, sobretudo, quanto ao porte — definido este pela rectidão dos ramos principais cujas pontas são proeminentes na copa, e pela expansão lateral relativamente pequena das formações secundárias —, e do C. lusitanica quanto ao tom acentuado glauco da folhagem, e grandeza de numerosas gálbulas, assim como, até certo ponto, quanto à forma respectiva. Reparo idêntico tem sido feito naturalmente por outras pessoas; há, pelo menos, conhecimento de que na arborização de Monsanto o engenheiro silvicultor Joaquim Rodrigo notou casos semelhantes.

Quanto à possibilidade biológica para esta ou outras hibridações naturais, decorrendo a vida em maciço e com o género de que se trata,

---

(1) Comunicação à 6.ª Secção — Silvicultura — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

julga-se em princípio que ela é de aceitar (1). E partindo destas bases resolveu-se fazer o estudo analítico do caso (agora apenas iniciado — deve entender-se) já porque o assunto pode ter o interesse sistemático de todos os congeneres, já porque também pode ter — e isso interessa mais aos autores — certo alcance cultural, para ser levado em conta, na ocasião própria, pelos florestais portugueses.

Reside este interesse cultural, pode já dizer-se, em que os indivíduos em questão (2), quando na vizinhança do mar, desmentem a resistência da espécie C. macrocarpa à queima resultante do *salgadiço*, resistência esta que recomenda bastante o emprego daquela exótica norte-americana, na zona costeira, do Centro pelo menos. Se, portanto, o interesse ornamental inegável que deriva da beleza da copa e também, pelo que os autores conhecem, a rapidez do crescimento torna este tipo intermédio — vamos dizendo assim — como benvindo nos maciços de ciprestal, ou puro ou misturado que este seja, há que estar atento ao respectivo emprego quando na orla marítima. E depois, em qualquer caso, se vai a caminho de ser (como se supõe) um tanto frequente a confusão morfológica, quando abandonados a si mesmo os sementões e menos resguardada a escolha das sementes, também parece útil chamar a atenção dos nossos florestais, quando interessados em trabalhos com ciprestes, sobre as modalidades e o alcance que podem tomar as fecundações cruzadas ocasionais.

Comecemos por colocar a questão em frente da sistemática mais directamente ligada com a espécie C. macrocarpa, recordando o que se tem afirmado quanto aos possíveis desvios do tipo específico. É, demais, tão necessário seguir este caminho quanto é certo que nada está seguramente averiguado quanto à entrada desta espécie em Portugal — embora os autores suponham que foi introduzida com a criação do Parque da Pena —, e menos ainda sobre a possível importação de tipos afins.

(1) Posteriormente à apresentação deste estudo o engenheiro agrónomo João do Amaral Franco, numa referência a propósito, admite como pouco provável esta hibridação por não se verificar, no geral dos casos observados, coincidência na maturação floral das duas espécies. Adianta-se, como regra, C. macrocarpa, na evolução das flores, à espécie C. lusitanica. Porém, logo no ano imediato a estas observações pudemos notar que, por condições de ambiente mal definidas, as duas evoluções se aproximaram o bastante para que uma polinização cruzada fosse possível. Casos destes ao longo de uma série de anos devem reproduzir-se.

(2) Particularmente foram estudados casos de um pequeno núcleo de árvores, sitas na Parede, na linha de Cascais, muito perto do mar.

Por outra parte, o que pode afirmar-se para o material em estudo é que ele provém de sementes colhidas em determinado exemplar existente no local com cerca de 40 anos de idade, *que obedece às características da espécie C. macrocarpa*, e para ali foi levado do Parque da Pena, pelo que pode admitir-se com vista na aparente segregação que se está dando, que já para este se fizera (tal como deve ter continuado a fazer-se) o suposto cruzamento. É também viável a hipótese de novos e recentes cruzamentos «in loco», interessando imediatamente o nascimento dos indivíduos em estudo, porque continuam na propriedade em questão a estar representados indivíduos adultos das espécies C. macrocarpa (entre os quais o citado) e C. lusitanica. O referido exame da sistemática, perante estas possibilidades locais, ajudará além de tudo, a que se evite a formação de juizos precipitados.

Vejamos pois: como *variedade* da espécie C. macrocarpa autores que deram ao género Cupressus assinalável atenção, como é o caso de *Camus* — Les Cyprés-1941 — descrevem o tipo *guadalupensis* Masters, naturalmente relacionado nas linhas gerais com o tipo específico, mas distinto deste, para os caracteres mais salientes, pelo ritidoma mais escamoso (avermelhado), ramos mais delicados e folhas *glaucas*. Fica-se, assim, tendo a ideia, com esta árvore, originária das Ilhas de Guadalupe e da Baixa Califórnia do Sul, de que se trata de um *macrocarpa* aberrante, quanto à substituição do verde aberto, característico, pelo glauco da copa, havendo além disso diminuição daquele vigor dos crescimentos terminais, em cada ramo importante, que dão à espécie um porte inconfundível. É-se desde logo levado, num exame superficial, a pôr de remissa quaisquer outras possibilidades, para admitir que aos indivíduos estudados agora se ajusta a designação taxonómica citada. E, aliás, não repugna aceitar que, no Parque da Pena, a introdução simultânea dos dois tipos, espécie e variedade, houvesse sido em outros tempos feita. Insistindo nesta pista reencontram-se citações do tipo guadalupensis, mais modernas e não menos autorizadas, em *Bailey* — The cultivated conifers in North America, 1933 — ; agora porém reveste a categoria de *espécie*, é o *C. guadalupensis* Watson e afasta-se bastante mais, pela descrição, do tipo *macrocarpa*, porquanto para este autor a chave do género Cupressus, para o caso aqui aplicável dos ramos crescendo em várias direcções, divide-se nas duas modalidades — folhas com ápice obtuso ou obtusiúsculo, verde-escuras e folhas com ápice agudo, em certos casos azul-esverdeadas ou glaucescentes; e se na primeira modalidade se inscreve o C. macrocarpa, é na segunda que *fica colocado, nas chaves, o C. guadalupensis, por sinal que perto do C.*

lusitanica. Vai assim desenhando-se a necessidade de mais demorado exame que passaremos a fazer para a morfologia externa, como para a estrutura, guiados pelas pesquisas largamente expostas em Camus, na obra já citada.

Examinem-se primeiro as folhas (das séries faciais) e particularmente o ápice; constata-se (Vide Fotos 1, 2 e 3) em *C. macrocarpa* (de acordo com as descrições) (1) folhas aplicadas contra o raminho, dorsalmente bombeadas na parte superior, com bolsa secretória em regra pouco acentuada, de cor verde forte e cheiro peculiar (a limão), *ápice obtuso ou obtusiúsculo*, dispostas de modo a que se não encubram na mínima parte umas às outras as da mesma série; no *suposto híbrido*, folhas igualmente aplicadas, bombeadas embora menos, com bolsa secretória em geral bem visível e grande, de cor glauca ou glaucescente, *ápice obtusiúsculo*, com disposição na série que implica sobreposição evidente; finalmente no *C. lusitanica*, folhas aplicadas mas livres no ápice, sub-carenadas, com bolsa central bem evidente, de cor glauca ou glaucescente, *ápice longamente agudo* e com disposição serial implicando sobreposição evidente. Os caracteres aqui salientados quando se acompanham através das descrições do tipo *guadalupensis* não coincidem, perante o suposto híbrido, nem quanto à bolsa secretória que naquele é dita pouco aparente, nem quanto ao ápice que, por ex.: em Bailey, como já se disse, pela forma aguda coloca o C. guadalupensis fora do âmbito específico do C. macrocarpa. Por aqui, pelo menos, parece que se fica apto a pronunciar uma primeira discordância para classificar como *C. guadalupensis* os casos em estudo. E, por outra parte, ficam postas em evidência posições de algum modo intermédias na morfologia respectiva, quanto às espécies C. macrocarpa e C. lusitanica.

Prosseguindo o exame, ainda na folha, pode agora apreciar-se o aspecto da *estrutura*. Comparem-se cortes transversais feitos nas porções livres das folhas, sensìvelmente à mesma altura, o mais possível junto da base (microfotografias A, B, C e D).

Verificar-se-á: No *C. macrocarpa* secção em crescente, com leve proeminência na face superior, epiderme reforçada, cujas terminações recurvadas (pontas epidermicas) nada têm de pronunciadas; no *suposto híbrido* secção com mais acentuada convexidade quanto à face inferior, mais proeminente na parte superior e pontas epidérmicas

(1) Vide por ex.: *Dendrologia florestal* de J. A. Franco — 1943 e obras já citadas.

pronunciadas; finalmente no *C. lusitanica* secção bastante no género da anterior, mas com as pontas epidérmicas muito pronunciadas, o que lhe dá um aspecto esporoado característico. Quanto a estes caracteres, para o *typo guadalupensis*, Camus limita-se a escrever que tem grandes afinidades com *C. macrocarpa*, espécie, e que a secção é um pouco menos carenada. Ora, no caso sujeito, se alguma coisa pode afirmar-se, é que a estrutura do suposto híbrido se aproxima antes do *typo lusitanica* e se afasta do *typo macrocarpa;* inclusivamente é mais carenada a secção e o detalhe distintivo das pontas epidérmicas já foi considerado. Continuamos pois, por este segundo exame, na hipótese proposta.

Consideremos agora o aspecto das *gálbulas*. Para qualquer dos autores, Camus e Bailey, as formações frutíferas do *typo guadalupensis* são, como em *macrocarpa* e *sempervirens*, das maiores do género (1 polegada ou mais para Bailey) e, no suposto híbrido, as gálbulas medidas — Vide fotos 4 e 5 e desenhos — não excedem em média 2 cm para o maior diâmetro. O número de escamas vai de 6 a 10, sendo 8 o caso mais frequente; no geral, dos vários pares, dois, o inferior e o superior, são constituídos por escamas bastante menores, sendo as basais quase rudimentares. A forma é sub-esférica; a superfície sub-lisa, nunca acusando os enrugamentos característicos em C. macrocarpa; também falta a cor avermelhada deste para ser substituída pelo pardo-acinzentado. O mucrão central é obtusiúsculo e nas escamas superiores, pelo menos, bastante pronunciado; está porém implantado a direito e não um tanto recurvado como frequentemente surge em C. lusitanica. Agora, quanto às galbulas, a situação intermédia não parece tão expressiva, se exceptuarmos o caso, de incontestável interesse taxonómico, da grandeza.

Finalmente, se retomarmos os aspectos que foram já focados para o primeiro exame, o *porte* do suposto híbrido, em comparação com os indivíduos jovens (de 10 a 15 anos) das espécies C. macrocarpa e C. lusitanica (fotos 6, 7 e 8), como que volta a indicar-nos por forma significativa a posição mediana, ramos principais expandidos, não tão vigorosos no alongamento como em C. macrocarpa, nem tão difusamente ramificados como em C. lusitanica. Deve porém assinalar-se ainda que o ritidoma, pelo menos para alguns indivíduos, mais escamoso, avermelhado e brilhante, se aproxima agora bastante das características atribuídas ao typo guadalupensis (sobretudo quanto à descrição de Camus).

Do ponto de vista fisiológico e do temperamento, tudo quanto pode dizer-se para indivíduos de tão pouca idade, além da já acentuada

menor resistência à *ressalga* do mar, é que parecem participar do vigor vegetativo do C. macrocarpa e dão também nota de maior precocidade; simplesmente nenhuma prova pode ser feita sobre fecundidade ou infecundidade, sendo, aliás, de prever esta última, se, de facto, é duma forma híbrida que se trata.

Não estão os autores habilitados a ir mais adiante nas suas afirmações. Se estudos ulteriores, acaso mesmo ensaios de fecundação artificial, confirmarem a hipótese, o tipo em causa — tal como agora, pelo menos, está figurada a polinização, visto que as sementes que originaram os indivíduos estudados foram colhidas em C. macrocarpa — deverá designar-se *C. macrocarpa* × *C. lusitanica*. Nada se opõe, de mais, a que se admita também a hipótese da reciprocidade.

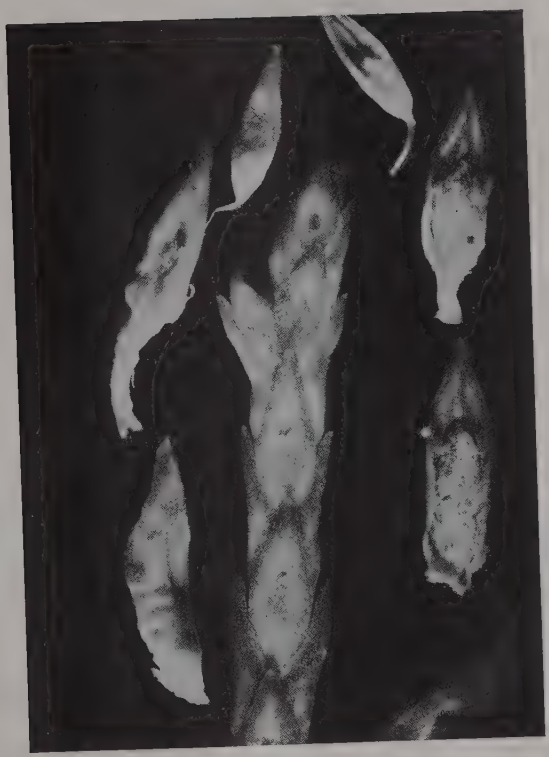
Ao terminar esta comunicação, julgamos poder sem risco afirmar que ela contém pelo menos um interesse: o de chamar a atenção dos florestais portugueses, quando trabalham com ciprestes, para essa insuficiente firmeza morfológica do material que se lhes depara e para a incerteza dos resultados culturais que podem, como consequência, vir acrescentar-se às preocupações e contingências do trabalho a seu cargo. Parece que, na verdade, se impõe aqui a delimitação tão conscienciosa quanto possível das variantes morfológicas, da amplitude dos desvios para os tipos que mais podem interessar a Silvicultura Portuguesa, como se impõe também, para a colheita da semente e preparação das descendências a constituirem povoamento, que se procure vencer, com métodos adequados, a dificuldade, tantas vezes iminente, da impureza genética.

Fot. 1

Raminho de *C. macrocarpa*

Fot. 2

Raminho do suposto híbrido

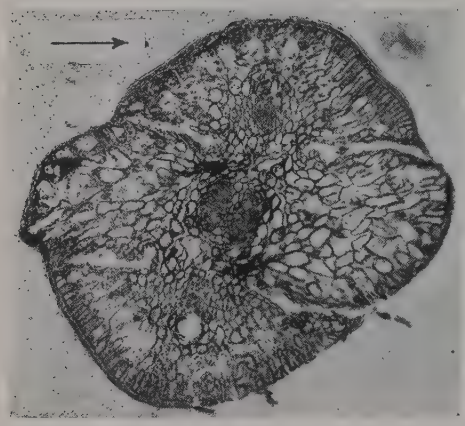


Fot. 3

Raminho de *C. lusitanica*

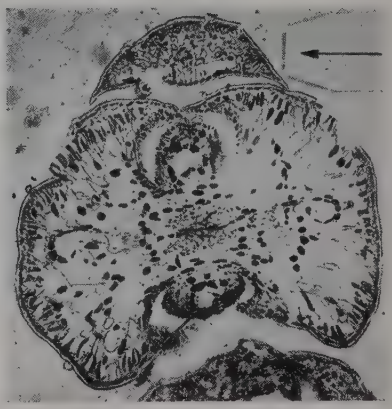
Microfot. A

Folha de *C. macrocarpa*,
secção basal — parte livre



Microfot. B

Folha do suposto híbrido;
secção basal — parte livre



Microfot. C

Folha de *C. lusitanica:*
secção basal — parte livre

Microfot. D

Detalhe da ponta epidérmica, muito desenvolvida,
em *C. lusitanica*
secção basal — parte livre

Fot. 4

Gálbula do suposto híbrido
× 2 aproximadamente

A.M.A.G

Gálbula do suposto híbrido
Desenho em grandeza natural

Fot. 5

Gálbula do suposto híbrido
Grandeza natural

Fot. 6

C. macrocarpa

Fot. 7

Suposto híbrido

Fot. 8

Cupressus lusitanica

Uma podridão nova em frutos de *Citrus* [1]

por

BRANQUINHO D'OLIVEIRA

Professor do Instituto Superior de Agronomia

No inverno de 1932 encontrámos frequentemente, no mercado de Lisboa, limões com uma podridão de tipo estilar, idêntica à causada pela *Alternaria citri*.

Os limões, quando colocados em câmara húmida cobriram-se ràpidamente de um micélio oliváceo escuro, microscòpicamente semelhante ao da *Alternaria*, mas quando expostos ao ar, no laboratório, mostravam na margem da podridão, em linhas mais ou menos concêntricas, pequenas pontuações pretas ou castanhas escuras, ou mesmo rosadas que, observadas ao microscópio, foram identificadas como picnídios do género *Phoma*, e que externamente estavam cobertas de cadeias, mais ou menos longas, de esporos do tipo *Alternaria*.

Tendo-se admitido, em princípio, que as frutificações correspondiam a dois organismos ocasionalmente associados, e interessando saber qual deles era o verdadeiro agente da podridão, procedemos ao isolamento de esporos únicos dos dois tipos, para agar Dox e outros meios gelosados. Em todos os casos, quer as culturas fossem obtidas a partir de um quer de outro tipo de esporos, dentro de dois a quatro dias começavam a desenvolver-se pequenas formações picnídicas que, nos meios gelosados ricos em glucose, feitos com diversos extractos de frutas, casca de laranja esterilizada, etc., se cobriam passados 10 a 12 dias de frutificações que, primeiro recordavam um *Macrosporium* e depois tomavam o aspecto das cadeias de esporos do tipo *Alternaria*.

---

[1] Comunicação à 7.ª Secção — Fitopatologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Inoculações feitas por ferida da casca em limões, laranjas, toranjas e tangerinas, com inóculo de culturas puras, deram em todos os casos, dentro de 15 dias, à temperatura do laboratório, infecções que reproduziam, sob todos os aspectos, uma podridão idêntica à dos frutos de que se tinham feito os isolamentos (Fig. 1).

Posteriores experiências mostraram que o fungo só era capaz de originar infecções quando inoculado por ferida ou quando depositado na cicatriz peduncular e os frutos conservados em câmara húmida. Em nenhum caso se obtiveram inoculações positivas pela simples deposição dos esporos ou do micélio sobre a casca, sem estar maculada.

Destes resultados preliminares concluiu-se que se tratava de uma podridão de ferida cujo agente, embora com a esporulação dos tipos *Alternaria* e *Phoma*, não se podia identificar com nenhuma espécie destes géneros já descrita como agente de podridão em frutos de *Citrus*.

No verão ou outono do mesmo ano, Matilde Bensaúde, segundo nos informou mais tarde, isolou também o mesmo fungo, não estamos certos se de laranjas, se de limões, obtidos na mesma origem.

Entretanto, Marjorie Swift (Abril de 1932) publicava em *Mycologia* um pequeno estudo sobre um fungo que isolou, no Jardim Botânico de New York, de folhas secas colhidas em ramos doentes de buxo, e que classificou como *Phoma conidiogena* Schnegg (1915), já descrito anos antes, o qual o seu autor havia encontrado com frequência, em líquidos das fábricas de cerveja na Alemanha e com o qual também era inteiramente identificável o material que possuíamos.

Numa revisão da bibliografia sobre esta espécie, depressa verificámos que ela também já fora isolada em Inglaterra de tomates podres, por Brooks e Searle (1921), que a denominaram *Phoma alternariaceum*, que possìvelmente já havia sido observada em França por Planchon (1900) em diversas soluções inorgânicas, e que nos Estados Unidos da América, também tinha sido isolada do ar em Columbia, por Rhoda Benham (1931), durante as suas investigações sobre a asma, em Illinois por Harris (1933) da casca de ulmeiros e, segundo me informou este investigador, também por Alexopoulus de uvas (1).

(1) Goidànich (1946) em trabalho publicado depois de apresentada esta comunicação, descreve, o que aparentemente é a mesma espécie, com a sinonímia de *Peyronellaea veronensis* G. Goid, sobre a maçã.

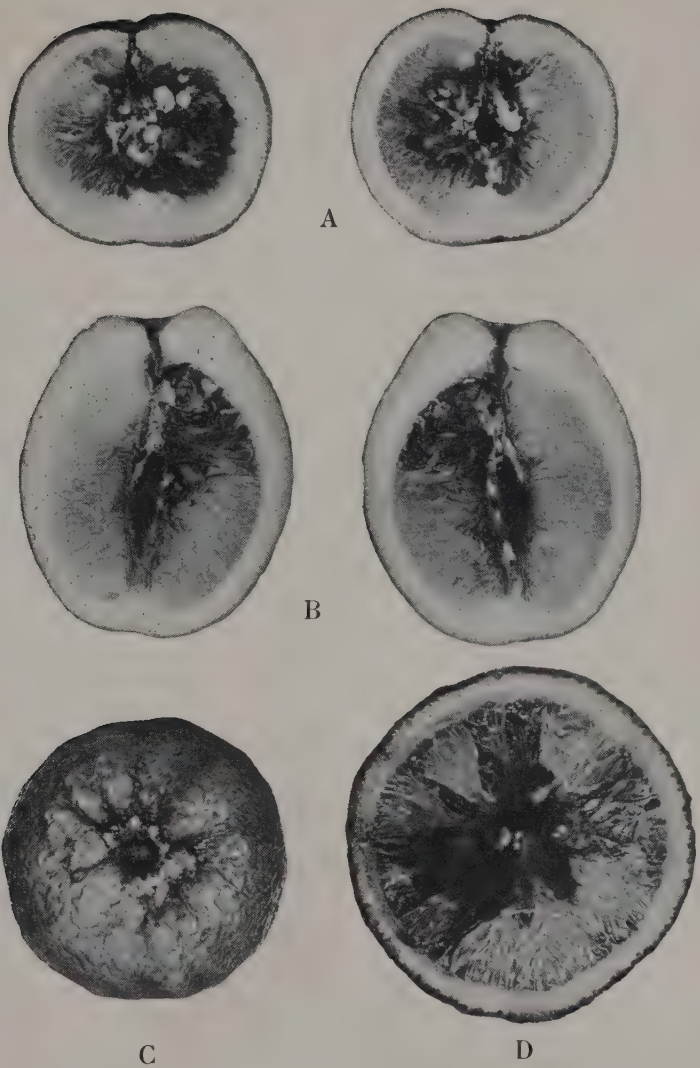


Fig. 1

Aspecto da podridão causada em laranjas pelo *Phoma conidiogena* Schnegg, cerca de 20 dias após a inoculação peduncular; corte longitudinal (A e B) e transversal (D) de frutos inoculados por ferida; (C) aspecto exterior da podridão de uma laranja obtida pela deposição do inóculo na escara peduncular

Durante o meu primeiro estágio em Cambridge, em 1933 e 1934, obtive as culturas de Books e Searle, Swift, Benham e Harris directamente destes investigadores e as de Schnegg por intermédio do Centraalbureau voor Schimmelcultures de Baarn, iniciando então um estudo comparativo de todas as estirpes, às quais pude juntar outra cultura, então isolada de folhas de macieira em decomposição, colhidas na University Farm.

As culturas que recebemos apresentavam características um tanto diferentes, quer no tipo do desenvolvimento micelial e sua coloração, quer na intensidade de esporulação. Todavia, todas as estirpes, quando inoculadas por ferida em limões, laranjas doces e azedas e toranjas produziram o mesmo tipo de podridão. Reisolamentos feitos destes frutos deram colónias de caracteres mais semelhantes entre si do que as sub-culturas que tinham servido à inoculação. Após sucessivas passagens por agar Dox com 1 % de glucose, em placas de Petri, foi possível estabelecer de todas as estirpes culturas de precoce desenvolvimento picnídico que, com a idade se tornavam escuras e se cobriam de abundantes frutificações do tipo *Alternaria*, e de esporos de dimensões muito próximas. Desta forma era possível estabelecer a identidade de todas as estirpes com a descrição de Swift (1932) e identificar com toda a segurança os nossos isolamentos com o *Phoma conidiogena* Schnegg = *Phoma alternariaceum* Brooks e Searle.

Tendo-se verificado durante o estudo cultural que todas as estirpes davam origem a frequente produção de sectores, procedemos ao seu isolamento, quer pelo processo do esporo único, quando se tratava de saltantes férteis, quer por hifas únicas, quando estes resultavam estéreis. Em 1936, quando parámos com este trabalho, possuíamos mais de 60 saltantes, que diferiam entre si no grau de fertilidade, tipo de esporulação, rapidez de crescimento, coloração e grossura das hifas, etc., muitos dos quais eram idênticos aos já descritos por Chodat (1926), para a estirpe de Brooks e Searle, mas muitos outros inteiramente diferentes.

Noutro lugar e em ocasião oportuna descreveremos os resultados a que então chegámos. Agora apenas desejamos apresentar alguns desses sectores e chamar a atenção para alguns dos casos ainda não descritos, e que nos parecem muito interessantes.

Em três saltantes, bastante semelhantes. isolados da nossa estirpe de limão e das de Brooks e Searle e de Swift, as frutificações do tipo *Alternaria*, hipnocistos de Chodat, originavam internamente microconídios, transformando-se a pouco e pouco em picnídios rudimentares

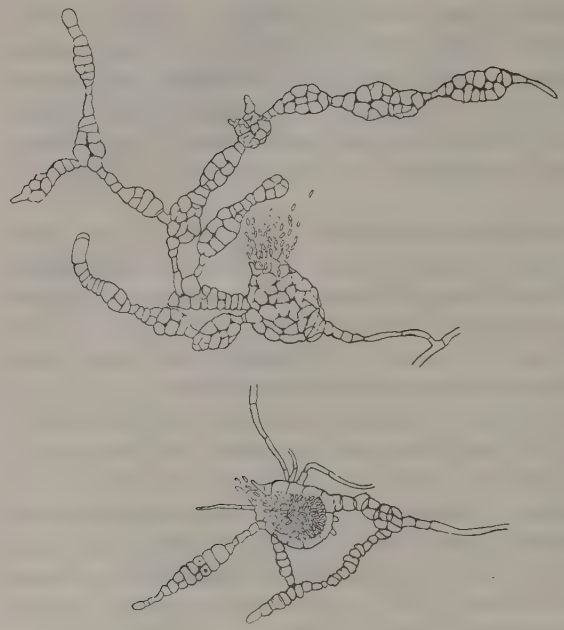


Fig. 2

Aspecto exterior e interior de picnídios rudimentares formados a partir de hipnocistos

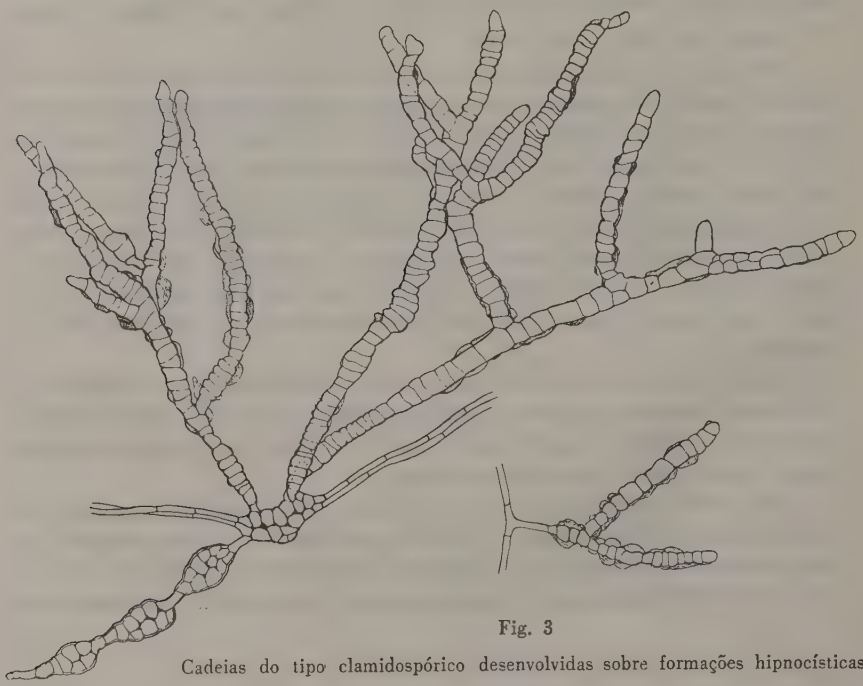


Fig. 3

Cadeias do tipo clamidospórico desenvolvidas sobre formações hipnocísticas

(Fig. 2). Em culturas velhas das estirpes de Schnegg, Brooks e Searle e da isolada de folhas de macieira, quando cultivadas em casca de laranja em tubos de Roux, observamos a produção, a partir de formações hipnocísticas, de pseudo-formações de cadeias clamidospóricas, de células mais ou menos irregulares, frequentemente com excrescências laterais, irregularmente distribuídas (Fig. 3). Em sub-culturas deste material para agar Dox glucosado, apareceram sectores onde não foi pos-

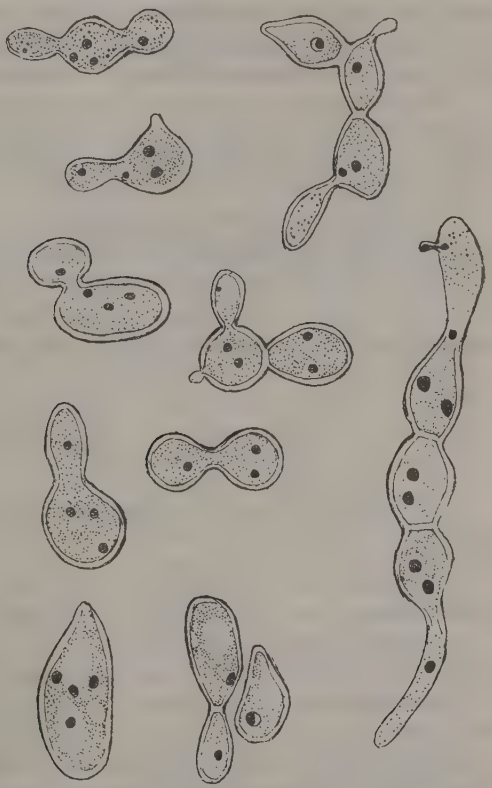


Fig. 4

Células leveduróides, obtidas em cultura líquida, fixadas com Fleming médio e coradas com hematoxilina-alúmen férrico

sível observar a formação do tipo *Alternaria* de cadeias clamidospóricas deste tipo. Isolamentos destes sectores deram culturas que mantiveram as características. Culturas de todas as estirpes, quando cultivadas em líquido Dox glucosado, e repicadas sucessivamente para o mesmo meio, a uma temperatura inferior a 20°C., acabaram por perder a faculdade de formar longas hifas miceliais, adquirindo formas leveduróides (Fig. 4). Estas células, quando transportadas para gelose, originavam

a princípio só colónias do mesmo tipo que, quando o agar secava, davam origem apenas a clamidosporos escuros, mas que quando a gelose se mantinha com grande humidade, davam origem a delicadas hifas, quase incolores, não passando nunca as colónias a ser férteis.

Todos os saltantes, que mantiveram constância de caracteres nas sucessivas sub-culturas, em meios de comparação, foram inoculados em laranjas para observar se mantinham o tipo de podridão. Em todos os casos, menos para dois saltantes albinos, a podridão resultou do mesmo tipo. Nos dois casos excepcionais, porém, além do interior da laranja não tomar a cor escura habitual, a podridão foi extremamente lenta.

Reisolamentos dos frutos inoculados com as diversas estirpes, deram em geral culturas do tipo inóculo, obtendo-se, porém, nalguns casos, a regressão imediata às colónias do tipo inicial ou então a culturas de novo tipo.

Nenhuma das culturas originais ou dos seus sectores provou ser patogénica para o tomateiro ou tomates verdes em crescimento, ou laranjeiras ou limoeiros. Muitas das próprias sementes, de laranjas, de limões e de toranjas apodrecidas, germinaram normalmente, e deram plantas que não mostraram nenhuns sintomas de doença.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENHAM, R. W., 1931 — Phoma conidiogena, an excitant of asthma: some observations on the development and cultural characteristics. *Bull. of the Torrey Bot. Club.* **58**: 203-214.

BROOKS, F. T. & SEARLE, G. O., 1921 — An investigation of some tomato diseases. *Trans. Brit. Myc. Soc.* **7**: 173-197.

CHODAT, F., 1926 — Recherches expérimentales sur la mutation chez les champignons. *Bull. Soc. Bot. Genève*, II, **18**: 41-144.

GOIDÀNICH, G., 1946 — Un interessante tipo di buteteratura parassitaria delle mele. *R. C. Acc. Lincei*, Ser. 8, **1**: 654-659.

HARRIS, H. A., 1933 — Initial studies of American Elm diseases in Illinois. *Bull. Illinois Dept. Reg. & Educ. Div. Nat. Hist. Survey* **20**: 70.

PLANCHON, E., 1900 — Influences des divers milieux chimiques sur quelques champignons du groupe des Dematiées. *An. des Scienc. Nat.*, Ser. 9,**8**: 1-65.

SCHNEGG, H., 1915 — Zur Entwicklungsgeschichte und Biologie der Pycniden, sowie der Schlingenmycelien und Hyphenknävel. *Centralbl. Bakt., Parasit. Infekt.*, **43**: 326-364.

SWIFT, M. E., 1932 — Phoma conidiogena on Box. *Mycologia*, **24**: 199-206.

Agricultura sem Gados [1]

pelo

Prof. D. MANUEL DE BRAGANÇA

da Cadeira de Zootecnia e Higiene Pecuária

Julgamos que constitui um paradoxo, ou representa uma opinião contrária à opinião comum, admitir, em qualquer tempo e em qualquer espaço, a existência de uma agricultura *sã* e *equilibrada* sem a presença de um número, maior ou menor, de cabeças de gado, que qualquer exploração agrícola, não importa a área, grande, média ou pequena, sempre pode, e portanto deve, comportar.

É esta, segundo cremos, uma verdade tão evidente por si mesma que já nos permite — mòrmente num Congresso da natureza do que está decorrendo — poupar o enunciado, por excessivamente trivial, de todos os benefícios que o gado nos presta e só ele, pela sua própria natureza, pode prestar, o que o tem levado, leva e levará a ser sempre considerado como o mais prestante auxiliar do homem no cultivo da Terra, o seu dedicado companheiro na luta pela existência, por ventura o seu melhor e mais fiel amigo.

Sendo assim, como na verdade é, parece que, por lógica dedução — e por ser considerada a Agricultura como origem da prosperidade e da força das Nações, manacial inexgotável do Comércio e da Indústria — deve qualquer plano de fomento agrícola, nas suas *bases fundamentais*, considerar a produção pecuária como mais *sólido alicerce* do progresso e do equilíbrio no cultivo da Terra.

Não nos era difícil justificar esta afirmação, da indispensabilidade e do proveito do gado na agricultura, se procurassemos na eloquência dos números, respeitantes ao nosso País ou a quaisquer outros, a prova de que, entre os valores que representam o capital e a produção agrícolas, poucos — e por vezes nenhuns — se avantajam ao capital Gado e aos produtos dele derivados.

---

[1] Comunicação à 8.ª Secção — Produção Animal — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Deste facto, que traduz uma orientação, — livre ou forçada — que tem conduzido a agricultura a prestar desvelada atenção aos gados, resulta necessàriamente o que procuramos aqui provar e a prática sempre sancionou: que os animais representam na Agricultura um valor tal que, no dizer dum ilustre Professor «é mais fácil encontrar a exploração pecuária sem cultura do que a cultura sem gados».

Sendo assim, julgamos que é justo o nosso reparo em observar que em quase todos os muitos variados Planos de Fomento da Produção Agrícola em Portugal, concebidos e aplicados no decorrer de há cerca de um século, não tenha sido, em qualquer deles, dispensada aquela necessária e maior atenção que exige o fomento da produção pecuária, base da fertilização dos solos, agente insubstituível de certo trabalho agrícola, origem de tantos e de tão variados produtos necessários e indispensáveis à alimentação humana e ao vestuário do homem, à valorização de extensíssimos terrenos e de variadíssimos resíduos da exploração agrícola e da indústria, resíduos que só o gado consegue utilizar e transformar em novos produtos, de real e inestimável valor.

Pelo contrário, verifica-se que, na maioria e na maior parte das suas disposições, esses planos de Fomento de Produção Agrícola maior e porventura máxima atenção dispensam à *técnica* cultural, ao preparo dos solos, à escolha das melhores sementes, à introdução ou criação de novas variedades, à escolha, à preparação e à conservação dos produtos, indo até à organização da sua melhor colocação ou venda, mas sempre olvidando que na produção pecuária — sem exagero quase poderiamos dizer só nela — poderá assentar uma agricultura de sã economia, pela fertilização dos solos, pelo equilíbrio dos afolhamentos e das rotações, por um sem número de factores que, por tão conhecidos, já dispensam ser aqui enumerados, mas que nos permitem formular um voto neste Congresso, tradução dum desejo íntimo e ardente:

Reconhecendo na agricultura a base da prosperidade e da segurança da Nação, relativamente ao tempo de Paz ou de guerra — pois que efémero, momentâneo e contingente será o seu poder se for construída a sua força em base que não seja a produção agrícola — e reconhecendo na produção pecuária o mais sólido alicerce na construção e na condução de uma agricultura sã e equilibrada, o I Congresso Nacional de Ciências Agrárias — pela sua 8.ª Secção, Produção Animal — emite o seguinte voto:

Em Portugal, num Plano de Fomento da Produção Agrícola, a *campanha* da Produção Pecuária deve preceder e preterir qualquer outra *campanha.*

Base fundamental do melhoramento pecuário [1]

pelo

Prof. D. MANUEL DE BRAGANÇA

da Cadeira de Zootecnia e Higiene Pecuária

Antes de iniciarmos as nossas considerações sobre o que julgamos ser uma base fundamental do melhoramento pecuário, título da nossa comunicação neste Congresso e nesta Secção, convém esclarecer que a crítica, que porventura possam conter, apenas foi utilizada como *arte de julgar* e não como simples apreciação desfavorável a uma obra ou ao pensamento de alguém.

Reforçando este modo de ser, não hesitamos, mesmo, em prestar homenagem, isto é, apresentar o protesto de veneração e de respeito a quantos têm procurado e procuram, no passado e no presente, com o seu saber e com esforço, melhorar a nossa pecuária.

Não obstante este preito devido, que é sincero e é justo, não podemos deixar de reconhecer, em nossa opinião, que até hoje, e desde longa data, o problema do melhoramento pecuário em Portugal não tem sido considerado como nos parece que deveria ser, e deste modo contrário de proceder resultou, tem resultado e há-de necessàriamente resultar o embaraço no encontro da sua melhor ou exacta resolução, que comporte a aplicação de medidas ou providências atinentes a regularizar o que a todos, que do problema se têm ocupado, se afigura como necessário de remédio, isto é, de auxílio ou emenda.

Na verdade, e na sua essência, o problema pecuário em Portugal pode ser considerado sob dois aspectos singulares: um referente à *quantidade* outro à *qualidade*. Admitamos que o primeiro aspecto, o da quan-

---

(1) Comunicação à 9.ª Secção — Zootecnia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

tidade, está satisfatòriamente resolvido e encaremos apenas o segundo, o da qualidade, pois que é principalmente sob este aspecto que o problema tem sido mais cuidado, isto é, mais tem prendido a atenção dos legisladores, dos técnicos, e de todos quantos ao fomento pecuário têm dedicado a sua atenção.

E então, se de *melhoramento* se trata, teremos, em boa ordem de crítica e de dedução, de começar por definir o que é *melhorar*.

Melhorar julgamos que é *progredir* e progresso é caminhar em sentido favorável, não é estacionar ou, pior ainda, baixar a nível inferior ao que já tinha sido ocupado.

Posto isto, ocorre a pergunta: terão as nossas espécies pecuárias, de há um século à nossa data, para não irmos mais além, e após tão laboriosos e contínuos esforços de legisladores, de técnicos e de quantos se mostraram empenhados em melhorá-las, revelado aquele melhoramento que se pretendia atingir, isto é, teriam alcançado ou já possuirão aqueles predicados que permitam aos nossos animais agrícolas terem atingido aquele nível de qualidades ou de produção que já não possa, em boa economia, ser alterado ou excedido?

Exceptuadas aquelas sempre raras e honrosíssimas excepções, que confirmam a própria regra, julgamos poder afoitamente declarar que, de uma maneira geral, não só algumas espécies pecuárias têm, no nosso País, estacionado no conjunto de qualidades e de defeitos que, há cerca de um século, sempre as caracterizaram, como, o que é pior e mais grave, em algumas, os seus representantes baixaram a nível inferior ao que já tinha sido ocupado.

Sendo assim, como em verdade julgamos ser e a imparcialidade dos números confirma, ocorre neste momento nova pergunta: como teríamos e temos procedido para não só ter sido possível conseguir manter, em um século decorrido, aquele *padrão*, de qualidades e de defeitos, que é o atributo de uma grande maioria dos representantes das espécies pecuárias em Portugal, como — o que é pior e mais grave — tivemos engenho para destruir o que ainda era ornamento e carácter nesse *padrão*, em certo modo natural ou artificialmente criado?

A interrogação só pode comportar uma resposta e é que onde o padrão, de qualidades e de defeitos, com tanta fixidez, ainda se mantém, conduzindo à formação de grupos mais ou menos diferenciados, consoante as regiões, em posse de atributos que a hereditariedade tem conseguido manter através de gerações, nesses grupos mais têm porventura actuado as forças naturais, em seleção inconsciente, do que a interven-

ção do homem, enquanto naqueles grupos que baixaram a nível inferior ao que já tinham ocupado, nesses, necessàriamente o homem *interveio* e por tal modo que teve o raro engenho de combater e destruir o que, natural ou artificialmente, já fora formado e constituia qualidade, casta e nobreza desses grupos, em certo modo já diferenciados e valiosos.

Para a melhor ou mais fácil compreensão do que já temos dito, do que ainda diremos e, principalmente, do que pretendemos concluir, julgamos necessário e conveniente recordar que, em Zootecnia, não é grande erro apenas considerar «Organismos distintos, vivendo uma existência própria e independente».

Esta *independência*, de que gozam os organismos, está em certo modo representada pelos *caracteres individuais* e a *individualidade*, que os caracteriza, logo após o nascimento, mais e mais se afirma à medida que crescem, se desenvolvem, no decorrer da vida animal, quer pela acção de agentes modificadores, naturais e artificiais, quer, porventura, pela influência de outros agentes, cuja presença e acção ainda não sejam suficientemente claras e conhecidas.

Seja como for, o que importa, em Zootecnia, saber é que esta *noção* da independência e da individualidade, que caracterizam os organismos animais, é da mais alta importância ser conhecida, pois que o bom resultado de qualquer empresa zootécnica assenta, entre outros factores essenciais, «no conhecimento das qualidades individuais dos animais explorados».

O que já fica dito permite-nos chegar a uma

PRIMEIRA CONCLUSÃO

Sem o conhecimento perfeito ou, quanto possível, exacto dos caracteres individuais — bons ou maus, não importa — dos animais explorados, não é possível recrutar ou excluir os que, mais ou menos ou mesmo, não convém manter numa exploração racional e económica.

Sob outro aspecto, muito para considerar também, sabemos ou podemos dizer que, em resumo, um indivíduo, diferindo de outros pela sua morfologia, pela sua constituição físico-química, está, pela própria natureza da sua constituição, sujeito a variar na sua conformação, nas

suas aptidões ou funções, na sua resistência às doenças, no seu temperamento ou carácter, enfim, em muitos e variados modos, sob a acção de múltiplos agentes modificadores, naturais e artificiais, que em certo modo o modificam e transformam, no decorrer da sua própria existência. E assim, pelo que, sob este aspecto, embora tão sumàriamente fica dito, também já nos é possível abordar uma

SEGUNDA CONCLUSÃO

Sem o conhecimento perfeito ou, quanto possível exacto, dos agentes modificadores, naturais e artificiais, que, em variados limites, actuam sobre os animais, conduzindo à alteração da sua forma e à variação nas suas funções, e, mais ainda, sem o conhecimento íntimo e profundo do modo como os animais *reagem* aos mesmos agentes, não é possível fixar, num plano de melhoramento pecuário, as *condições* em que a sua criação, a própria educação, a sua melhor exploração tem que decorrer, como é impossível ajuizar da amplitude e da forma dessa variação, que nos importa sobremaneira conhecer, pois que ela e só ela, seja qual for a constituição genética do indivíduo, nos permitirá a escolha ou manutenção dos animais, cuja reacção se mostrar mais favorável à sua utilização, como máquina de melhor produção económica.

Finalmente — e com justo acerto bem podemos dizer: «the last but not the least» — embora, no que já dissemos ou no modo como foi dito, certa referência, ainda que velada, já fosse feita, os mais modernos e tão interessantes conhecimentos em matéria de hereditariedade já não permitem que o zootecnista, verdadeiramente digno desse nome, e com ele todos que ao melhoramento pecuário se dediquem, desconheçam as *leis fundamentais* que a regem e a necessidade imperiosa que tem conduzido os cientistas a determinar o número e o género dos factores que compõem a *fórmula biológica* dos animais, isto é, a definir a sua *constituição genotípica.*

Na verdade, graças à conquista já realizada neste campo de ciência, de genética, e no muito que, em breve, assim é permitido esperar, será realizado, aquela vaga hereditariedade de há um século atrás, espécie de potência misteriosa que por vezes caprichava em distribuir na descendência, com poder absoluto e tirano, em desprezo total ou à

margem das leis, certos e determinados caracteres, que constituiam um verdadeiro *património*, bens ou males de família..., graças a esses conhecimentos sobre a hereditariedade também nos é permitido formular a

TERCEIRA CONCLUSÃO

Com o conhecimento, já possível, de certo número e de certo género de factores, que compõem a fórmula biológica dos animais, e de certas leis que regulam as manifestações desses factores, já nos é permitida a escolha mais acertada dos animais reprodutores, ou, pelo menos, o afastamento de alguns que a genética condena como impróprios dessa função, pelo que já não é admissível a prática de actos ou a fixação de normas — em Portugal ainda em vigor — que a ciência da hereditariedade há muito tem condenado como opostas a este objectivo — o melhoramento dos animais.

Firmados nestas bases ou conclusões, é chegado o momento de analisarmos qual tem sido o procedimento geralmente seguido ou adoptado em Portugal pela maioria dos que ao melhoramento pecuário têm dedicado a sua atenção e, principalmente, pelos que, devido à sua posição, têm conseguido fixar ou impor certo rumo, de que tem resultado a aplicação de regras, cuja prática tem exercido notável influência, boa ou má, na pecuária nacional.

Se observarmos com cuidado e com espírito imparcial a matéria contìda nos vários Planos Gerais, orgânicos e regulamentares, dos Serviços Zootécnicos aprovados no último meio século decorrido, verificamos que, na sua maioria, não foi prestada a devida atenção às *bases fundamentais* em que deve assentar um real e seguro plano de melhoramento pecuário.

Em muitos desses planos — para não cometermos o exagero de dizer em quase todos — mais se atende, segundo nos parece, à criação, classificação e distribuição de Estabelecimentos e Serviços Zootécnicos, internos e externos, à criação de exposições, concursos, prémios, concessões e subsídios, à inclusão de muitas Disposições Gerais e Transitórias, mas, neles, pouca ou reduzida importância é dada ao que mais importaria fixar e mais profunda e directamente atingiria as espécies ou grupos de animais que importava estudar e melhorar.

É certo que, nos últimos dez ou quinze anos decorridos, já é notória a tendência em incluir nesses Planos a prática de operações tenden-

tes a conhecer um pouco o valor do nosso armentio, a defendê-lo dos males que o afligem, mas quanto ainda estamos distanciados do que, pelas razões já expostas, conviria não só fixar mas praticar!

Sendo assim, como nos parece que tem sido, e, em certo modo ainda é, podemos dizer:

A) — enquanto não for feito um rigoroso *inventário*, permitam-nos o termo, dos *actuais bens* pecuários que possuímos, o que necessàriamente obriga à *distinção*, em cada espécie diferenciada, dos grupos sub-específicos que contém, de modo a fixá-los em *padrões* ou distingui-los, pelo conjunto de caracteres que os deve separar ou definir, permaneceremos na ignorância *completa* e *total*, da *natureza* dos diferentes bens que disfrutamos, portanto, no desconhecimento igualmente completo e total, dos *caracteres individuais* dos animais explorados, cujo conhecimento é indispensável ao bom resultado de qualquer empresa zootécnica e, com mais forte razão, ao traçado consciente e seguro de um plano de melhoramento pecuário;

B) — diferenciados e rigorosamente definidos estes grupos, conhecida, portanto, a *natureza* da *matéria prima* de que dispomos, teremos seguidamente de estudar e conhecer por que modo e em que condições, *ecológicas*, *demográficas* e *económicas*, esses grupos se formaram, se alteraram ou se mantêm, e em que limites os seus caracteres podem ou devem ser modificados, o que então e só então não só nos permitirá ajuizar da *qualidade* dos bens que possuimos como autorizará a fixar a orientação mais segura e conveniente;

C) — finalmente, como a ciência da hereditariedade, a genética, já constitui, sob múltiplos aspectos, um seguro apoio na escolha conscienciosa dos animais reprodutores, qualquer plano de melhoramento pecuário não será verdadeiramente digno desse nome se descurar — com mais forte razão se desprezar — os conhecimentos que da mesma ciência nos advêem, pelo que se impõe, desde já —, por necessária e até por decoro pela ciência — a criação, em Portugal, do organismo que de genética animal particular ou especialmente se ocupe, como poderoso e prestante auxiliar, que pode e deve ser, na solução de muitos problemas afectos à produção animal.

Repetindo, resumindo e concluindo:

Sem o conhecimento perfeito ou, quanto possível exacto da *natureza* e da *qualidade* dos grupos de animais que actualmente possuímos, sem a noção clara ou, quanto possível, exacta do que deles se pretende exigir

e do que, em boa técnica e em equilibrada economia, deles é conveniente e possível obter, sem esses conhecimentos que, a nosso ver, ainda estão quase completamente ignorados, mas constituem o pilar básico, a verdadeira *fundação* da obra indispensável e necessária, que há perto de um século se pretende delinear para construir, sem a firmeza nesse bloco de conhecimentos ou de saber não é possível, diremos mais, nunca será possível organizar um sólido e consciencioso plano de melhoramento pecuário, pois que não concebemos a ideia de que seja possível *melhorar* animais cuja *natureza* e *qualidades* intrínsecas não só ignoramos como ainda desconhecemos o que, em boa técnica e em boa economia, convém manter ou, pelo contrário, convém e é possível alterar. Com profundo saber e em justa razão já se disse em Medicina que um homem sem princípios, curando moléstias, é infinitamente mais perigoso que a natureza simples.

Finalmente, como a produção animal é uma utilidade e não um recreio, queremos dizer que não representa um capricho do criador nem deve traduzir um simples prazer do técnico que a oriente ou cuide do seu fomento, qualquer plano de melhoramento pecuário deve comportar, em paralelo de acção, um conjunto de sábias, adequadas e concretas disposições de ordem económica que não traduzam uma vaga promessa mas representem um real auxílio e poderoso incentivo à mesma produção, de modo que, obtido o produto, garantam, em certo modo, a sua livre, pronta, fácil e remuneradora colocação, pois que, ainda hoje, como ontem — em circunstâncias de vida normal — é fácil reconhecer com Charles Gide que «ce n'est rien que de produire, l'important c'est de vendre».

Por ser assim, ou porque nos parece que assim é, aqui deixamos, com nítida franqueza, exarada a nossa opinião sobre a Base Fundamental do Melhoramento Pecuário em Portugal, terminando as nossas considerações como as iniciámos, no começo desta exposição, isto é, que a crítica, que porventura nelas se encontre ou tenhamos feito, foi utilizada como *arte de julgar* e não como simples apreciação desfavorável à obra ou à opinião de alguém, quem quer que seja, que ao melhoramento pecuário tenha votado o seu saber e dedicado seu esforço, trabalho e pensamento que muito respeitamos e consideramos tanto como se um e outro fossem nossos.

Temos dito.

O Vinho Verde [1]

Modificação de processos — melhoria de qualidade

pelo

Prof. LUIZ CINCINNATO DA COSTA

da Cadeira de Tecnologia Agrícola

Segundo uma anotação do Prof. Ferreira Lapa, hoje oficialmente consagrada, conforme consta de vários textos e de documentos legais, os vinhos verdes podem classificar-se em três grupos ou categorias: — *entre-maduros*, *verdes* e *verdascos* ou *muito verdes*, o que depende da proporção em que neles se encontram o álcool, os ácidos e o tanino.

Os «verdes» representam naturalmente os vinhos mais característicos das duas regiões produtoras [2], podendo dentro do seu tipo e sob o ponto de vista oenológico, ser considerados produtos de excelente qualidade, bem equilibrados e com apreciáveis propriedades organolépticas, o que lhes dá grande nomeada em todos os centros de consumo, quer nacionais, quer estrangeiros.

Possuem ainda, pela riqueza de certos elementos e pela boa harmonia de outros, interessantes propriedades higiénicas, sendo por isso muitas vezes preferidos a qualquer outro vinho.

Sem dúvida que foram esses vinhos, genuinamente portugueses e muito originais, que os nossos insignes mestres apregoaram, elogiando-os em muitas das admiráveis páginas da esplêndida literatura vinícola que nos legaram e que não nos cansamos de reler pelos preciosíssimos ensinamentos que nos dão, quantos deles ainda de rara actualidade.

---

[1] Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

[2] A região demarcada e a região de Lafões.

São vinhos de mediana força alcoólica (7 a 10 graus), suficientemente ricos em ácidos e tanino, mantendo em perfeita correlação a frescura, verdura e adstringência, a que se junta terem excelente cor, quando tintos, possuirem *agulha* e poderem ser mais ou menos encorpados, consoante a riqueza das castas e os processos de fabrico. São vinhos saudáveis e refrigerantes, possuindo todos os atributos necessários para poderem ser classificados como excelentes vinhos de mesa.

Um pouco mais graduados que os «verdes» e consequentemente menos ácidos, pelo natural arranjo de natureza oenológica que uma elevação de grau provoca, visto ser maior a insolubilização de cremortártaro, aparecem os «*entre-maduros*», como que a estabelecerem curiosa transição entre os dois tipos de vinho de pasto — verdes e maduros — os quais não deixam entretanto, de ter cunho próprio e ser ainda muito apetecidos pelos mais requintados apreciadores.

Apresentam-se com menor aspereza, por serem menos taninosos, não fugindo em tudo o mais às características e propriedades que possuem os vinhos de tipo verde.

Uns e outros dão justo renome às respectivas regiões produtoras.

No outro extremo, resultantes de massas vinárias por natureza inferiores, mal aproveitadas e mal trabalhadas, encontram-se os chamados «*verdascos*» ou *muito verdes*, caracterizados por serem fracamente alcoólicos (5 a 7 graus) e, em contra-partida, excessivamente ácidos e adstringentes. Quando tintos, são vinhos de pouca cor, não tendo quaisquer atributos que mereçam ser destacados.

Quando o Prof. António Augusto de Aguiar, nas suas notabilíssimas e espirituosas «Conferências», onde tanto elogiou o bom vinho verde, de que mostrou ser grande apreciador, cita que:

> «Afirmam no Porto, que não se pode beber esta peste senão de olho fechado, pondo a boca à banda e alçando a perna direita, como quem ao bebê-lo espere o efeito de uma pedrada»,

certamente não deixou de considerar por forma tão expressiva os vinhos verdascos que, embora e infelizmente se produzam ainda em grande quantidade, apenas têm consumo local ou são procurados para lotação com vinhos de outras proveniências e de características absolutamente opostas.

E outra coisa não pode também concluir-se de uma alusão feita

pelo sábio oenólogo Batalha Reis, num relatório sobre vinhos portugueses, onde se lê:

> «Quando se bebem tais vinhos, dizia um lisboeta referindo-se aos verdes do Minho, é prudente que alguém nos torça uma orelha, para que a dor que ali se produz nos faça esquecer o acerbo do vinho».

Para quem conheça bem o assunto, as duas imagens não deixam de corresponder a uma triste realidade.

É grande o valor que o vinho verde representa na economia nacional, não só como produto de consumo interno, largamente difundido de norte a sul do país, como pela apreciável exportação que dele se faz e há muito é mantida para vários países.

Convém, por isso, melhorá-lo procurando-se obter tipos que mais evidenciem as suas especiais qualidades e em que os seus elementos doseáveis, pelas propriedades que lhe imprimem, se encontrem nas proporções devidas, agradando francamente ao consumidor.

Como se disse, os vinhos verdes devem ser medianamente alcoólicos, ter acidez que chegue e não ser muito adstringentes.

Segundo Ferreira Lapa e outros não menos consagrados autores, (1884) «só quando estes três elementos se equilibram, isto é, nem menos de 9 de álcool, nem mais de 0,6 (%) de ácidos e 0,05 (%) de tanino é que o vinho verde impressiona agradàvelmente, sendo espirituoso sem calor, ácido sem corte e travoso sem aspereza.»

Procurar um tipo de vinho que preencha estas exigências ou delas se aproxime, tanto quanto possível, deverá constituir a preocupação dominante do lavrador culto das respectivas regiões produtoras, competindo naturalmente aos técnicos difundir os conhecimentos precisos para tal objectivo poder ser atingido.

É essa a razão do tema que nos propomos desenvolver.

No estudo da melhoria de qualidade do vinho verde, para o que está tanto por fazer, importa considerar as questões de ordem cultural, sob o duplo aspecto de escolha de castas e armações da videira, com as quais directamente se prende a escolha da melhor época de vindima e observar depois os preceitos técnicos mais recomendáveis para o fabrico de produtos de inegável distinção.

Quanto às primeiras, surge-nos em primeiro lugar o problema das castas.

De um modo geral, o viticultor, tanto da região oficialmente demarcada, como da região de Lafões, possue as melhores castas para a produção de excelentes vinhos verdes. Desde os magníficos *azal, doçar, mourisco, espadeiro* e *verdelho dôce,* que tanto contribuem para transmitir ao vinho uma graduação alcoólica conveniente, até ao *souzão,* casta tão tintureira que segundo nos relata o académico Rebelo da Fonseca, nas «Memórias de Agricultura», publicadas em 1790, foi levada da província do Minho para o Douro por Barreto de Miranda, então provedor da Companhia do Douro e pelo Doutor Pantaleão da Cunha, para dar côr e corpo aos nossos notáveis generosos, o lavrador sabe que tem ao seu alcance castas tintas de primeira ordem, absolutamente características e que, portanto, não precisa de ir buscar outras fora.

E não desconhece também o *vinhão tinto* ou *espadeiro de Basto,* igualmente rico em oenocianina, o *borraçal* ou *bogalhal,* muito difundido no Entre-Douro e Minho, de grande produção e resistência às doenças e a «*Amaral*», predominante em Lafões, castas estas que, quando bem maduras, não deixam de influir muito favoràvelmente na boa qualidade dos vinhos.

Quanto às brancas, basta destacar o célebre *alvarinho,* de Monção, que imprime tanta nobreza e carácter aos finíssimos vinhos ali produzidos e se cultiva também nos vinhedos que se estendem do Lima ao Minho, em perfeita comunhão com o *loureiro* ou *dourada* e ainda a *batoca,* o *cascal,* o *pé de perdiz* e o *azal branco,* para se ter a certeza de que elas chegam para as mais exigentes necessidades regionais.

Não carece, por isso, o viticultor de nova castas de uva, para o fabrico dos seus curiosos vinhos, pois a experiência demonstra que tão péssimo recurso só tem servido para abastardar os mais afamados tipos, igualando-os a tantas massas vinárias, por natureza anónimas, que, infelizmente, nada têm de recomendável.

Se o vinho verde é único no Mundo e tem cunho especial e inconfundível, não deve esquecer-se que nele a influência das castas constitue uma condição essencial desse carácter.

Por isso e pela dura prova a que muitos se sujeitaram, introduzindo nas suas quintas vidonhos exóticos, com a mira em problemáticos lucros, para o que muito contribuiu uma propaganda, até há pouco não contrariada, de gananciosos viveiristas, é que o viticultor procura de novo as castas tradicionais, únicas que lhe permitem obter o bom e verdadeiro tipo de vinho regional.

Não é menos importante o problema da armação da videira.

Como se sabe e disso nos dão nota os mais sábios oenólogos, o vinho verde deve, em grande parte, a sua originalidade ao forte desequilíbrio existente entre os dois factores constitutivos do meio — o solo e o clima. Se o solo é rico em potássio e portanto muito favorável à produção de uvas bastante sacarinas, sucede que, no período em que mais se deveria sentir a acção da luz e do calor, para a formação do açúcar, o clima não se torna propício ao seu aparecimento, resultando, de tais uvas, vinhos pouco alcoólicos, adstringentes e cheios de verdor.

Por outro lado, verifica-se que por influência da humidade local as videiras atingem geralmente grande expansão o que obriga o viticultor a ter de as pendurar ou enforcar em árvores, verdadeiros tutores vivos cujo conjunto constitue as *uveiras* ou a colocá-las e estendê-las sobre armações especiais, que se denominam *ramadas* ou *latadas*.

O amadurecimento da uva será tanto mais perfeito quanto mais perto ela estiver do chão e, portanto, melhor puder beneficiar do calor reverberado pelo próprio solo. Esta regra, porém, pode ser contrariada se a humidade da terra fôr excessiva, pois, em tal circunstância, não é a uva que fica próxima dele que melhor amadurece.

Conclue-se assim que, conforme os casos, a videira tem de ter uma educação própria, sempre com o objectivo de se provocar nas uvas um maior armazenamento de açúcares fermentescíveis.

Surge, porém, a seguinte questão, não despida do mais palpitante interesse: — convirá, nas regiões de que nos vimos ocupando, onde predomina a vinha alta, em *uveiras* ou de *enforcado* e em *ramadas*, querendo melhorar-se o tipo de vinho verde, utilizar aquele sistema em detrimento deste ou, pelo contrário, preferir as *ramadas?*

Não temos dúvida, encarando a questão no seu duplo aspecto técnico e económico, em nos pronunciar abertamente a favor destas últimas, dadas as enormes vantagens que elas apresentam.

Nas ramadas, é mais perfeita e regular a maturação das uvas, não só por elas receberem com mais facilidade e até com maior intensidade, a benéfica acção da luz solar, como pelos não menos proveitosos efeitos do calor reflectido, a que já se aludiu. Elas permitem também uma melhor distribuição da uva, ocasionada pela utilização de um sistema de poda e empa mais conveniente e mais facilitado pela própria armação, de que resulta, uma apreciável economia nos grangeios, compreendendo nestes a colheita e maior eficácia na aplicação dos fungicidas.

O mesmo não sucede com a vinha de enforcado.

A densa folhagem das árvores, pela sombra que naturalmente pro-

voca — muito principalmente quando esses tutores vivos não forem objecto de cuidados especiais, que consistem numa nova poda, feita em pleno verão — não permite uma maturação perfeita, ficando os vinhos fabricados de uvas ali produzidas sempre mais fracos em alcool e com excessivo verdor.

E se a maturação é imperfeita, não deixa de ser também muito desigual, sobretudo quando se utilizam certos tutores de forte ramagem, como é o lódão, o negrilho ou ulmeiro e mesmo o carvalho.

Já o dizia o nosso grande épico, nos imortais «Lusíadas» (canto IX, estância LIX):

> «Entre os braços do ulmeiro está a jucunda
> Vide, c'uns cachos roxos e outros verdes»,

impressionando vivamente o facto de, já séculos atrás, não ter escapado à profunda observação do glorioso poeta esta causa da uva não poder amadurecer em boas condições.

Mas, o problema tem ainda outros aspectos.

A uveira de hoje já não é constituida pelo fraternal abraço entre a vida e os castanheiros de outros tempos, pois, infelizmente, pernicioso mal vem sacrificando esses antigos e valiosos tutores.

A eles se referiu Eça de Queiroz, em carta dirigida a Ramalho Ortigão, em 1873, quando dizia:

> «...bom vinho verde que eleva a alma nos castanheiros...».

É que tão preciosa árvore juntava os seus frutos ao da videira, aumentando assim os proventos do produtor de vinho verde, principalmente na antiga província de Entre-Douro e Minho. Daí talvez se explique a evolução que nessa viçosa região teve a cultura da vinha, caminhando através dos tempos para a vinha alta, pois documentos bem antigos rezam a existência da forma baixa e até o seu predomínio nos primeiros tempos da nossa nacionalidade (1). E quem sabe se a intro-

(1) O grande historiador das instituições rurais, Alberto Sampaio, no seu escrito «*A vinha na alta Idade-Média*», diz textualmente o seguinte:

> «Mas uma vinha tanto podia ser formada de vides baixas, como de vides trepadeiras encostadas às árvores: em Basto têm-se hoje muitas destas. É de crer que as houvesse de ambas, sendo talvez predominantes as baixas, que com toda a probabilidade só

dução em Portugal, em pleno século XVI, da preciosa gramínea que na região do noroeste alimenta a sua densa população, não contribuiu também para que a videira passasse a cultivar-se na orla dos campos e cobrindo caminhos, quinteiros e terreiros, afim de dar lugar ao manífico milho?!

Não teria sido essa a verdadeira origem da *uveira* que o erudito agrónomo Justino de Amorim entende ser «*quase uma criação do Minhoto?*

O certo é, porém — e isso importa fixar — que perdidos os castanheiros, o viticultor das regiões produtoras de vinhos verdes nunca mais descobriu árvore que os pudesse substituir em condições tão vantajosas, como suporte e rendimento. E não encontrou também tutor de igual longevidade o que tem ocasionado forçadas mergulhias, sempre que a árvore morre, dada a necessária renovação da videira.

Daqui resulta uma diminuição periódica de produção, muito para ter em conta, conforme sàbiamente comenta o insigne historiador e economista Alberto Sampaio, nado em Guimarães e que ao problema da viticultura minhota e seu futuro dedicou particular atenção.

É sua esta apreciação: — «O vinho de *enforcado* ou de *embarrado* há-de ser sempre inferior, quaisquer que sejam os aperfeiçoamentaos com que se tente melhorá-lo». Isto foi escrito em 1884, por coincidência no mesmo ano em que Ferreira Lapa queria vinho verde «espirituoso sem calor, ácido sem corte e travoso sem aspereza»...

A árvore apresenta ainda o grande inconveniente de fazer concorrência à videira pois é sabido que come no mesmo terreno, roubando àquela parte dos elementos fertilizantes necessários ao seu desenvolvi-

---

desaparecem quase modernamente, desde depois o meado do século passado, em seguida à legislação do Marquês de Pombal, que privilegiou neste ponto a parte transmontana do Douro. O que é certo é que as *Inquirições* estão cheias de depoimentos relativos a vinhas baixas, e delas há ainda notícias irrefragáveis no século XVII.»

Depois de citar algumas passagens que plenamente atestam a afirmação produzida, acrescenta o mesmo autor:

«Em todo o caso a viticultura alta havia de existir, aliás a baixa ímpossìvelmente sofreria essa transformação. Dada, porém, a existência daquela, desde que certas leis tolheram o desenvolvimento duma e doutra em geral, é natural que então se conservasse só a que era mais barata, embora o produto fosse inferior visto que essas leis proibiam a sua saída para fora da localidade.»

mento. Acresce que, depois da utilização dos porta-enxertos de comprovada resistência, nem todas as castas regionais atingem as antigas proporções, o que, para elas, mais vem aconselhar o uso da ramada em detrimento da uveira.

Por outro lado, é de admitir que os fungos, causadores de tantos estragos, hibernem nos próprios tutores vivos, nos galhos, sob a casca e nas rugosidades do tronco, tornando-se, em consequência, na primavera e no verão bastante mais fortes os respectivos ataques.

A este propósito, diz-nos o erudito professor António Augusto de Aguiar nas «Conferências» já citadas:

> «Árvores cobertas de aleijões e deformidades, com moléstias incuráveis, cravadas de insectos, vestidas de musgos, ajoujadas de lenha seca, insultadas pelas formigas, minadas pelo caruncho, negras de ferrugem, com uma única fidalguia — a do pêco.»

E sublinhava: — *Tanta caridade haverá, mas maior que a da vinha, não me saberão apontar!*

Resta salientar, nesta parte da análise do problema, que a vinha em uveiras ou de enforcado provoca maior ensombramento que as ramadas, prejudicando, ainda neste aspecto, a cultura cerealífera e isso tanto mais acentuadamente quanto é certo que há muitos pequenos viticultores que, pelo retalho dos seus campos, fazem com essas uveiras sombra uns aos outros.

A ramada permite assim um melhor aproveitamento do terreno para as outras culturas.

Falou-nos o grande Mestre Ferreira Lapa, a quando da sua «Missão Agrícola na Província do Minho», na necessidade de se fazerem os vinhos de enforcado menos verdes e para tal preconizou um novo sistema de poda e empa, a chamada empa em argola, continuando-se, no entanto, a utilizar as uveiras.

Há que reconhecer, porém, que na maior parte dos casos tal prática se não torna possível, porque são os próprios arrimos que não se prestam ao bom aproveitamento da vara de frutificação. E nem todos os tutores apresentam disposição conveniente, como a julgamos aconselhável — árvore aberta e baixa — pois não deve perder-se de vista, como ficou dito, que, por causa de uma insuficiente afinidade, a videira não tem hoje a exuberância de outros tempos.

Porque interessa à apreciação do problema, no que se refere à

preferência que o viticultor vai tendo pela ramada, não fujo a transcrever aqui algumas passagens de um interessante estudo do saudoso e competente agrónomo Edmundo Seirós da Cunha, publicado em 1920 e intitulado «O Minho Vinícola», onde compara proficientemente os dois sistemas de armação cultural característicos da vinha alta.

Aí se lê:

> «Hoje, as ramadas encontram-se, por toda a parte, em luta de predomínio com as uveiras, vencendo-as em muitos pontos.
>
> Quais os motivos do abandono de uma forma de cultura tradicional e excelente como era a vinha de embarrado? É que a ramada oferece muito maiores vantagens aos seus possuidores.
>
> Ela permite obter, em um mesmo terreno, uma produção muito mais elevada. Uma beirada de uveiras de 100 metros de comprido dará, em boas condições de vegetação, cerca de 500 litros de vinho. Façamos a sua substituição por uma ramada de igual comprimento e com 5 metros de largura; o rendimento correspondente a esses 500 metros quadrados de armação, será de 1.000 litros. A produção dobrou.»

E remata o mesmo autor: — «É tal a eloquência destes números que julgo desnecessário insistir».

Noutro passo de tão valiosa contribuição, elucida o seu autor que, ao tempo, as despesas de construção de uma ramada poderiam ser resgatadas no fim de três ou quatro anos, diminuindo, em contrapartida, o custo dos grangeios de forma muito apreciável. A propósito cita que, feita a comparação de uma vinha de enforcado com uma ramada *de igual rendimento*, verificou-se a favor da última as reduções seguintes: — na poda, 25 %; na mão de obra de vindima, 50 % e nos tratamentos anti-criptogâmicos, 65 a 75 %, com a vantagem de uma melhor distribuição do fungicida.

Embora estes números, na sua generalização, nos pareçam um pouco exagerados, eles não deixam de revelar que, até sob o ponto de vista económico, há vantagem em preferir as ramadas às uveiras.

Desde que o tutor seja escolhido com critério e educado convenientemente, não entende o agrónomo Seirós da Cunha que a maturação das uvas nas ramadas mais judiciosamente estabelecidas seja mais per-

feita do que na vinha de enforcado e que, portanto, no tocante à qualidade aquelas não vencem esta, mas, vai concluindo:

> «A latada, sendo a forma que melhor concilia as tendências naturais da videira com as conveniências do produtor, permite: — maior produção, maior facilidade e economia nas operações culturais e nos tratamentos criptogâmicos, maior duração e melhor aproveitamento do terreno para as outras culturas.»

Cremos bem que nada mais é preciso acrescentar e que todas as considerações já produzidas, no duplo aspecto de qualidade e quantidade, dão plena razão aqueles que preconizam as ramadas.

Resta focar neste estudo o problema das vindimas serem feitas em tempo próprio, não se esquecendo o sábio conselho, já cinquentenário, emanado do Congresso Vitícola Nacional de 1895 (4.ª conclusão), onde muito bem se estipulou que:

> «Nas regiões de vinhos verdes devem, como regra geral, adoptar-se as vindimas tardias.»

O assunto foi então larga e vivamente discutido e viram os técnicos que nele intervieram que importa, na verdade, para a obtenção dos melhores vinhos deixar a uva amadurecer convenientemente. Como tal lavraram a sua douta sentença, infelizmente tão esquecida e menosprezada pela maioria dos nossos vinhateiros do noroeste.

Preocupam-se muitos com os inevitáveis roubos de um cacho ou outro, mas não se lembram que, sem dúvida, são bastante maiores os prejuízos que resultam da venda de vinhos provenientes de uvas que não atingiram o máximo de qualidade.

Dentro das possibilidades de tempo importa deixá-las amadurecer e com isso nunca se arrependerá o viticultor.

A uva enriquecerá em açúcar, diminuirá um pouco o seu verdor e o seu acerbo e, depois, mantidas em maior equilíbrio as principais forças do mosto, mais equilibrado, suave e agradável ficará também o vinho, por nele se verificarem proveitosas combinações e reacções entre alguns dos seus mais valiosos componentes.

Deverá o viticultor inteligente e progressivo, para sua directa ilustração e para plena confirmação do que fica dito, realizar experiências neste sentido, pois estamos certos que não mais voltará atrás e, muito

pelo contrário, divulgará, para bem de todos, uma das mais interessantes práticas a impôr na viti-vinicultura nortenha.

Sob o aspecto oenotécnico também há muito que dizer. Preferimos, porém, abordá-lo noutra oportunidade, com o indispensável desenvolvimento.

Não deixamos, no entanto, de concluir desde já que têm de ser revistos os processos de vinificação mais adequados à produção e melhoramento dos vinhos típicos, tanto brancos como tintos, pois eles bem merecem tais cuidados pela posição e justo valor que ocupam no nosso escrínio oenológico.

As medidas que preconizaremos para tal fim, constituirão como que a 2.ª parte do tema que nos interessa desenvolver..

E, por agora concluiremos que:

Para melhoria de qualidade dos vinhos verdes, torna-se indispensável:

1.º — Escolher judiciosamente as castas regionais, entre as que existem nas regiões produtoras, equilibrando-as como convém, segundo as circunstâncias locais, a forma cultural utilizada e o tipo de vinho que se pretende fabricar;
2.º — Sempre que econòmicamente seja possível e a divisão da propriedade e o desnível do terreno o permitam, preferir às uveiras ou vinha de enforcado as características ramadas ou latadas, visto nelas as videiras encontrarem as melhores condições de crescimento e expansão;
3.º — Adoptar, como regra, vindimas tardias;
4.º — Rever e aconselhar os melhores processos de fabrico para a obtenção dos vinhos regionais.

Só assim, observados que sejam estes preceitos, é que o vinho verde poderá continuar a ser o mais virtuoso dos vinhos.

Reunirá as características de equilíbrio e harmonia do tipo médio da classificação inicialmente considerada — será autêntico verde — não deixando de observar-se que, mesmo aqui, a virtude continua a manter a posição que por direito lhe pertence.

Possibilidades imediatas do melhoramento das condições higiénicas do Abastecimento do Leite [1]

por

Prof. LUIZ CINCINNATO DA COSTA
da Cadeira de Tecnologia Agrícola,
LUÍS ANTONIO DE ALMEIDA GOES
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia
e
ARTUR VASCO GARCIA
Engenheiro Agrónomo

Continua na ordem do dia o problema do abastecimento do leite às cidades e outros centros populacionais, sendo desnecessário acentuar, por demasiadamente conhecidos, a sua gravidade e a urgência em o resolver.

Embora o assunto tenha merecido a atenção de cientistas de incontestável autoridade e a nossa legislação neste campo seja perfeita — Decreto-lei n.º 28.974, de 29-8-938 — a verdade, porém, é que não podemos afirmar que até hoje se tenha avançado um passo decisivo no caminho desejado.

É certo que depois da publicação do referido diploma não houve ainda possibilidade de pôr em execução as medidas que nele se preconizam, se atendermos às circunstâncias anormais do momento que passa, as quais não têm permitido aquisição dos materiais necessários para se instalarem as centrais leiteiras, que, na organização dos respectivos serviços, são encaradas, e justamente, como as suas mais importantes peças.

Não nos parece, porém, razoável que pelo facto de não ter sido possível pôr, até hoje, em funcionamento a complexa organização pre-

---

[1] Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

conizada, se aguarde indefinidamente essa oportunidade — e Deus sabe quando ela chegará — continuando até lá tudo na mesma. Se não se pode resolver de facto o problema integralmente, que ao menos se resolva em parte.

Não se percebe, por exemplo, que nada se tenha tentado para melhorar as condições de produção, sabido como é, que isso constitui a base da solução do problema.

Não será, de facto, possível qualquer benefício apreciável sem a existência das centrais? Ou a melhoria que, sem ela, se obtem será tão insignificante que não valerá a pena tentá-la?

Com o intuito de averiguar as reais possibilidades do melhoramento do leite nas actuais condições, procedeu-se no laboratório que dirigimos, a uma série de trabalhos em parte já publicados, tendo em vista avaliar o valor relativo dos diferentes factores que contribuem para o melhoramento do leite.

Os resultados obtidos permitem-nos afirmar que, desde já, e nas circunstâncias actuais, se pode conseguir uma melhoria muito notável pela aplicação de medidas simples e apenas com um insignificante aumento de trabalho e de despesa.

Efectivamente, verificou-se que os principais factores, que contribuem para o péssimo estado em que o leite é fornecido actualmente, são a ignorância e a falta de asseio.

Em contrapartida, pouco valem, sem aqueles requisitos, os estábulos modelos em relação aos estábulos actuais e ficam a perder de vista os melhores baldes de mungição, quando sujos, ao lado duma simples lata de petróleo esterilizada.

As medidas cuja aplicação se recomenda sejam postas desde já em prática, tendo em atenção o lado económico do problema em que não é possível tocar neste momento, são as seguintes:

I — Asseio no estábulo e mungição higiénica.

II — Lavagem conveniente e esterilização, pelo cloro, dos baldes e cântaros.

III — Entrega imediata após a mungição do leite nos postos de recolha, convenientemente localizados para reduzir as mínimo o tempo de transporte.

Nestes postos, que poderão ficar a cargo dos Grémios da Lavoura, o leite em vez de ser sujeito às complexas operações que hoje sofre — desnatagem, águamento, fervura

e junção de bicarbonato — será simplesmente filtrado e arrefecido à temperatura de água corrente.

IV — Entrega directa do leite pelos postos às leitarias que o distribuirão pelos consumidores.

V — Finalmente, pagamento do leite segundo a sua qualidade.

Para tanto, funcionariam juntos dos postos de recolha pequenos laboratórios que classificariam o leite entregue por cada produtor e verificariam a constância da observação das medidas preconizadas, apontando e remediando, prontamente, qualquer deficiência.

A simples enumeração destas medidas é suficiente para se poder compreender que se pretende, com elas, considerar, apenas, o melhoramento do leite no que se refere à redução do número de bactérias e consequente aumento do seu poder de conservação, o que aliás tem o maior alcance não só sob o ponto de vista económico, como higiénico. Interessa, evidentemente, considerar pela sua altíssima importância o aspecto sanitário no que se refere a existência de bactérias patogénicas, aspecto este que só a criação das centrais poderá resolver satisfatòriamente, com a integral pasteurização do leite.

Julgamos, no entanto, que dado o hábito quase generalizado de fervura, aquela operação melhoradora poderá, sem inconveniente de maior aguardar melhor oportunidade para a sua efectivação.

Resta, finalmente, para que se possa avaliar o real valor das medidas preconizadas, citar os resultados obtidos com a sua aplicação. Estes números, extraídos do trabalho «Influência de algumas medidas simples no melhoramento do leite», referem-se às médias obtidas em séries de análises efectuadas antes e depois da introdução daquelas medidas.

Leites da manhã

Número de bactérias		Redutase		Poder de conservação	
Sem os cuidados	Com os cuidados	Sem os cuidados	Com os cuidados	Sem os cuidados	Com os cuidados
17.630.000	371.000	2 h 02 m	6 h 10 m	18 h	33 h
Redução obtida:		*Aumento obtido:*		*Aumento obtido:*	
em n.º de bact.	17.259.000	em horas	4 08	em horas	15
em %	98	em %	203	em %	83

Leites da tarde

Número de bactérias		Redutase		Poder de conservação	
Sem os cuidados	Com os cuidados	Sem os cuidados	Com os cuidados	Sem os cuidados	Com os cuidados
12.206.000	224.000	2 h 51 m	9 h 53 m	23 h	38 h
Redução obtida:		*Aumento obtido:*		*Aumento obtido:*	
em n.º de bact.	11.982.000	em horas	7 02	em horas	15
em %	98	em %	247	em %	65

Possibilidades de utilização do mosto de uvas concentrado como substituto da sacarose [1]

por

MARIA ANA DE CARVALHO GODINHO
Engenheiro Agrónomo

e

L. A. DE ALMEIDA GOES e **E. MARGARIDO CORREIA**
Professores extraordinários do Instituto Superior de Agronomia

Tendo-se acentuado dia a dia a falta de açúcar no País, em virtude das crescentes dificuldades de transporte das ramas das Colónias, entendeu o Governo pela Pasta da Economia, Subsecretariado de Estado para a Agricultura, conveniente fazer estudar pelos organismos interessados a possibilidade de substituir o açúcar por môsto concentrado, única matéria prima existente na Metrópole, que poderia ser utilizada com aquele objectivo.

Esta solução, no caso de se verificar a sua possibilidade, teria um duplo interesse, pois permitiria resolver ou pelo menos atenuar, não apenas o problema do açúcar, como o de debelar uma próxima crise vinícola a que daria lugar a colheita excepcionalmente abundante que se avizinhava.

Deste estudo foram encarregados os Laboratórios da Junta Nacional de Frutas e da Junta Nacional dos Vinhos para, em colaboração com outras entidades interessadas na resolução do problema, avaliarem das possibilidades da referida substituição.

Dos ensaios efectuados e resultados obtidos se dá resumidamente conta na presente comunicação.

Estabelecido o programa de trabalho, iniciou-se a primeira série das experiências com môsto com a acidez natural, logo se tendo porém

---

[1] Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

verificado que para o objectivo em questão seria preferível, na maior parte dos casos, um môsto parcialmente desacidificado, pelo que foi necessário efectuar nova série de ensaios com môsto nestas condições.

Os resultados que a seguir se indicam dizem respeito apenas a esta 2.ª série de experiências.

Os ensaios referem-se aos seguintes fabricos:

I — Indústria dos chocolates.
II — Indústria dos refrigerantes.
III — Indústria dos licores e xaropes.
IV — Indústria dos doces de frutas.
V — Indústria dos bolos.
VI — Adoçamento caseiro de bebidas.

I

INDÚSTRIA DE CHOCOLATES E REBUÇADOS

As experiências realizaram-se com a colaboração da Fábrica Regina, que gostosamente se prestou a fazer os trabalhos necessários.

Ensaiou-se o môsto nos seguintes produtos e com os seguintes resultados:

a) Chocolates — Embora as características organoléticas não sejam prejudicadas, é pràticamente impossível trabalhar com as máquinas existentes, e é difícil substituí-las. Efectivamente forma-se depois da adição do môsto, uma pasta de tal maneira viscosa que adere aos aparelhos e os chega a paralizar por completo.

b) Cremes — Pode-se substituir totalmente o açúcar sem inconveniente apreciável.

c) Rebuçados — É possível substituir 75 % de sacarose.

Dado porém o facto de o açúcar de uva ser higroscópico, os rebuçados apresentam-se húmidos à superfície, o que provoca uma forte aderência ao papel que os envolve.

II

INDÚSTRIA DE REFRIGERANTES

As experiências foram realizadas na Fábrica Portugália com a colaboração dos seus técnicos.

Verificam-se possibilidades de substituir totalmente o açúcar pelo môsto concentrado, pois as características organoléticas são apenas modificadas muito ligeiramente.

O môsto foi ensaiado em gasosas e limonadas.

III

INDÚSTRIA DE LICORES E XAROPES

Pode, sem incoveniente, substituir-se nos xaropes o açúcar por môsto concentrado.

Não é porém possível o seu emprego no fabrico dos licores superfinos; nos de tipo corrente embora seja aceitável a substituição, as suas características são um pouco alteradas.

IV

CONSERVAS, COMPOTAS, MARMELADAS E FRUTAS CRISTALIZADAS

Sobre o fabrico de doces de frutas com môsto fizeram-se várias experiências no Laboratório da Junta Nacional das Frutas e chegámos às seguintes conclusões:

a) Conservas em calda:

Pode substituir-se o xarope de açúcar por môsto concentrado, desde que se relacione a acidez do fruto com a do môsto.

E assim, as conservas de peras, bananas, algumas variedades de maçãs e outras frutas de baixa acidez, são favorecidas pelo emprego de môsto com a acidez natural. Quando o fruto tem elevada acidez,

como acontece com os pêcegos, alperches, etc., já é conveniente empregar môsto parcialmente desacidificado.

b) Compotas:

No fabrico de compota de frutas pode-se empregar môsto em lugar de açúcar, e, ainda se nota menos a diferença entre os dois açúcares, se o fruto se desfizer um pouco quando cozido na calda.

c) Geleias e marmeladas:

No fabrico de geleias e marmeladas já temos que considerar vários factores, que têm que existir em certa proporção para que se dê a gelificação, e portanto o seu equilíbrio pode ser alterado pela substituição do açúcar por môsto de uva.

Queremos referir-nos à pectina e acidez.

A primeira perde-se em grande parte pela ebulição prolongada, principalmente em contacto com os ácidos e portanto há toda a conveniência em, separadamente, concentrar um pouco mais o môsto e secar a massa de marmelo, para depois de misturados ferverem menos tempo.

Para que se dê a gelificação, é necessário um pH determinado. As marmeladas que fizemos com um môsto natural concentrado, apresentam a consistência requerida. Com os môstos parcialmente desacificados já é mais difícil a gelificação.

Segundo informação de alguns industriais de confeitaria, o baixo rendimento que dão estas marmeladas bem como a falta de constância na gelificação podem ser atenuadas por qualquer dos seguintes processos:

1.º) — Juntando 25 a 30 % de maçã à massa do marmelo.
2.º) — Substituindo 25 % de môsto por açúcar de cana.

A adição do 1.º processo é considerada fraude pois a marmelada só deve conter açúcar ou môsto e marmelo. Mesmo que ainda fosse autorizada essa adição já era demasiado tarde pois não há a quantidade desse fruto, nem em fresco nem em polpa, necessária para empregar toda a polpa de marmelo existente.

Quanto ao 2.º processo, como foi proibida momentâneamente a adição de açúcar às marmeladas, só com uma autorização especial seria viável.

d) Frutas cristalizadas:

Segundo nos informam alguns fabricantes, — pois não temos sobre este assunto experimentação — só nas primeiras fases de cristalização se pode substituir 75 % de xarope de açúcar por môsto.

Na 2.ª parte da cristalização o môsto não apresenta qualidades para um bom trabalho, visto que, absorvendo constantemente humidade não se conseguem os frutos cristalizados, secos.

V

INDÚSTRIA DE BOLOS

Primeiramente as experiências realizaram-se na Fábrica de Pastéis de Belém, e, mais tarde, por intermédio dos Industriais de Confeitaria.

Concluiu-se que, duma maneira geral, todos os bolos se podem fabricar com môsto parcialmente desacidificado, embora se alterem um pouco as suas características. Fazem excepção os fabricos de merengues e suspiros.

É porém fácil fazer uma ideia das qualidades dos bolos feitos com môsto concentrado, em substituição do açúcar, porque actualmente todos os bolos que estão à venda são assim manufacturados.

VI

ADOÇAMENTO DE BEBIDAS CASEIRAS

Segundo verificámos, o môsto pode substituir o açúcar de cana no adoçamento caseiro, mas só desacidificado, e as razões são as seguintes:

1.º) — O môsto naturalmente ácido, talha o leite.
2.º) — Nas outras bebidas, oculta-lhes por completo o sabor próprio, principalmente no chá.

A maior dificuldade no emprego do môsto para adoçamento, encontra-se no manuseamento desse xarope, bem como na necessidade de criar recipientes próprios, à semelhança dos existentes para o mel.

Aplicação do método de ensilagem A. I. V. na conservação dos figos destilados [1]

por

L. A. DE ALMEIDA GOES
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

MANUEL VIEIRA e **ARTUR VASCO GARCIA**
Engenheiros Agrónomos

Objectivo

Como é conhecido, os figos, depois de fermentados e destilados para o fabrico de aguardente, utilizam-se na alimentação dos animais, prática esta tradicional na região de Torres Novas onde a quase totalidade dos figos produzidos se destina a este fim.

O lavrador utiliza os figos provenientes do seu próprio fabrico ou compra-os nas destilarias dos industriais.

Se no primeiro caso é fácil condicionar as coisas de forma a regular a produção de acordo com as necessidades do consumo, no segundo é pràticamente impossível e torna-se necessário encarar o problema da conservação.

Escolha de um método de conservação para os figos destilados. Método de A. I. V.

Se passarmos em revista os métodos empregados para a conservação das forragens fàcilmente chegaremos à conclusão, no caso presente, de que apenas dois desses métodos podem ser aplicados: a secagem e a ensilagem pelo método A. I. V.

Quanto ao primeiro, embora os resultados fossem seguros e ofereça a enorme vantagem de reduzir consideràvelmente o volume e o peso do material a conservar, o que permitiria não só o seu fácil armazena-

---

[1] Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

mento como o transporte, tem por outro lado a desvantagem de exigir para a sua execução instalações especiais.

Efectivamente não se pode encarar a possibilidade da secagem natural não só em virtude da grande percentagem de humidade do material como ainda da impossibilidade de a realizar nos períodos de chuva.

Dos métodos de ensilagem o A. I. V. é o único praticável no caso presente, porquanto não é possível a aplicação dos métodos em que se recorre à fermentação láctica como agente de conservação por não o permitirem a ausência absoluta de produtos que possam ser utilizados pelas bactérias para produzirem o ácido láctico.

Estas circunstâncias em nada prejudicam o método A. I. V. e em seu favor conta ainda o facto de nas destilações onde se pratica hoje a correcção da acidez — prática esta inteiramente generalizada na região de Torres Novas — este método não ser mais do que uma extensão desta operação, donde resulta uma técnica de execução muito simples e com um insignificante ou mesmo nulo aumento de despesa.

Vejamos: Para efectuar a fermentação alcoólica dos figos, em boas condições, é indispensável a correcção ácida do meio para eliminar fermentações secundárias e faciltar as condições de actuação das leveduras.

Esta correcção realiza-se pela junção de ácido sulfúrico que se junta no momento de se iniciar a fermentação de forma que o pH do meio depois desta terminada não seja superior a 4.

Como é sabido o princípio em que se apoia o método A. I. V. para a conservação das forragens é justamente o do ajustamento da acidez do meio, pela junção de ácidos minerais, de forma a obter um valor do pH suficientemente baixo para eliminar a acção prejudicial das bactérias proteolíticas. Por outro lado, há que tomar em consideração que esse valor não deve descer além de determinado limite pois o ácido mineral ficando livre actuaria prejudicialmente no organismo dos animais. Virtanen aponta como valores extremos pH 4 e pH 3.

Devemos porém tomar em consideração que, em ensaios efectuados no Instituto Superior de Agronomia, para valores próximos de pH 3 os animais recusam a forragem e que a pH 4 a conservação não é segura, o que aliás se justifica, plenamente, por a temperatura no nosso País ser muito mais elevada do que a que se verifica na Finlândia onde Virtanen realizou as suas experiências.

Deveremos, pois, procurar que o pH se não afaste muito do valor 3,5.

Aplicação do método A. I. V. aos figos destilados

Pelo que foi exposto se vê claramente que o método A. I. V. se combina perfeitamente com a técnica da fermentação com correcção de acidez, bastando para tanto que essa correcção seja feita de forma a termos no final um valor de pH próximo de 3,5.

Na aplicação deste método aos figos destilados lutamos com as mesmas dificuldades que o método apresenta em relação aos outros produtos; o de não se poder indicar uma dose de acidez que sirva para todos os casos visto esta ser dependente, não só da composição dos figos — variável de ano para ano, de variedade para variedade e de região para região —, mas ainda da água utilizada na fermentação.

É pois indispensável recorrer ao laboratório que indicará a solução a empregar para cada caso.

Em seguida se indicam os valores de pH obtidos depois de uma dessas determinações como demonstração da segurança e exactidão com que é possível trabalhar.

Valores de pH obtidos numa série de ensaios para o ajustamento da reacção:

3,70; 3,65; 3,60; 3,70; 3,75; 3,80; 3,60; 3,70; 3,70; 3,55; 3,52; 3,55; 3,50; 3,50; 3,55; 3,52; 3,47; 3,50; 3,65; 3,62; 3,67; 3,57; 3,52; 3,55; 3,55; 3,52; 3,67; 3,50.

Armazenagem dos figos

Dois casos deveremos considerar:

a) A conservação interessa apenas temporàriamente para servir de regulador entre a produção e o consumo.

Não será preciso tomar quaisquer precauções especiais podendo conservar-se os figos e rescaldo misturados em tanques, dornas ou outros depósitos. A única alteração apreciável é o desenvolvimento de um véu de micoderma à superfície do líquido o que aliás fàcilmente se evitaria cobrindo-a com uma leve camada de óleo.

b) Conservação demorada.

Convém separar os figos do rescaldo para reduzir o volume e calcá-los em silos cobrindo-os à maneira usual para evitar o contacto do ar.

Em qualquer dos casos a conservação é perfeita e o figo perfeitamente aceite pelos animais.

O problema da desacidificação dos mostos de uva destinados à concentração [1]

por

L. A. DE ALMEIDA GOES e **E. MARGARIDO CORREIA**
Professores extraordinários do Instituto Superior de Agronomia

ANTÓNIO DA CUNHA PARRO
Engenheiro Agrónomo

Como é do conhecimento de V. Ex.as, determinou o Governo, pela pasta da Economia, que, parte dos mostos da Campanha transacta fossem destinados à concentração, tendo em vista o seu emprego como substituto da sacarose.

Em ensaios realizados para averiguar das possibilidades da referida substituição, verificou-se que, pelo menos na maioria dos casos, esta só era praticável com mostos desacidificados. Foi portanto, necessário encarar o problema da desacidificação, tendo-se como objectivo afinar a técnica de a executar. Efectuaram-se diversos ensaios, cujos resultados se registam neste trabalho.

Na execução foram encarados os seguintes aspectos:

A) Escolha do neutralizante,
B) Técnica da neutralização,
C) Grau de desacidificação.

A) *Escolha do neutralizante*

Foi necessário encarar este problema pois se verificou, desde logo, não ser possível utilizar os produtos que normalmente são empregados com este fim: o carbonato de cálcio e o tartarato neutro de potássio.

---

[1] Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa.

De facto, embora no País se encontre em abundância o $CaCO_3$, não existem instalações capazes de o preparar em grandes quantidades, pois se exige, para o seu emprego, que seja finamente pulverizado.

Pelo mesmo motivo — o da impossibilidade da obtenção em grandes quantidades — não era de considerar o emprego do tartarato neutro de potássio.

Nestas condições, julgou-se aconselhável o emprego da cal, material não só abundante no País mas ainda de fácil aquisição em qualquer localidade, o que também era um elemento importante a considerar dada a dificuldade actual de transportes.

A fim de avaliar as possibilidades do emprego deste neutralizante e a provável influência sobre a qualidade do produto obtido, fizeram-se ensaios comparativos com mostos desacidificados com cal e carbonato de cálcio.

Nestas experiências verificou-se que a substituição pretendida seria possível, sem prejuízo, pelo menos aparente, da qualidade do mosto concentrado.

B) *Técnica da neutralização*

Procurou-se seguidamente determinar qual a forma mais conveniente do emprego da cal e a melhor técnica de execução.

Poderia empregar-se a cal viva ou a cal apagada sob a forma de leite de cal. Dos ensaios realizados conclui-se que embora de resultados idênticos, como aliás era de prever, era muito mais cómodo o emprego do leite de cal visto a neutralização se dar com maior rapidez, o que interessa realmente na neutralização industrial.

Quanto à técnica, verificou-se que o método mais conveniente a seguir na neutralização industrial era o seguinte:

Efectuar ensaios em pequenas porções de forma a determinar a quantidade de neutralizante necessário para cada partida de mosto que se pretendia tratar.

Apuradas estas quantidades juntar depois o leite de cal ao mosto, submetê-lo a uma prolongada agitação e deixar em repouso durante 24 horas, decantar, filtrar e enviar aos concentradores.

De cada vez, deverá ser tratado, apenas o mosto que se pretenda concentrar nas 24 horas seguintes. Verificou-se na prática que não se devem tratar de cada vez mais do que as quantidades susceptíveis de

concentrar diàriamente pois o mosto, pela agitação a que é submetido e pelo consequente arejamento que sofre, entra prontamente em fermentação.

C) *Grau de desacidificação*

Ao falar-se em desacidificação, pode pensar-se que se pretende atingir a neutralização total (pH 7). Não é porém conveniente levar tão longe esta operação pois as características organolépticas do mosto assim tratado são fortemente prejudicadas. Por esta razão, vários autores, indicam que o mosto deverá ficar com cerca de 1,5 gramas de acidez expressa em ácido tartárico. Operando porém a desacidificação tendo em conta estas indicações, verificaram-se várias anomalias, pois que, trabalhando com mostos de composição diferente, embora os concentrados a que deram origem tivessem a mesma acidez total, uns apresentaram-se límpidos e outros turvos, circunstância esta que grandemente prejudicava o seu valor comercial.

Em ensaios efectuados pelos autores para determinar o conveniente grau de desacificação verificou-se que deveria ser tomada em consideração não a acidez total mas sim a concentração hidrogeniónica.

Da observação dos resultados obtidos se conclui que a desacidificação deverá ser levada a um valor próximo de pH 4,5. Acima de pH 4,8-5 verificou-se forte turvação.

O valor do pH poderá, sem que se note sensação ácida ao paladar, descer até 4.

Condicionamento da fermentação alcoólica da Alfarroba [1]

por

LUÍS ANTÓNIO DE ALMEIDA GOES

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

ARTUR VASCO GARCIA

Engenheiro Agrónomo

Desde o início da guerra, dia a dia tem aumentado progressivamente o consumo do álcool no País, aumento este devido, sobretudo, ao facto de este produto ter sido chamado a substituir outros que normalmente eram importados e que faltam agora no mercado.

Como a matéria prima usualmente utilizada no fabrico do álcool, o figo, é apenas suficiente para as necessidades normais, determinou o Governo, pelo Ministério da Economia, que, excepcionalmente, fossem destinadas a esta aplicação as quantidades de alfarroba necessárias para cobrir o deficit verificado.

Esta solução teve duplamente interesse, porquanto veio, não só resolver o problema do abastecimento do álcool, mas também permitir debelar a crise resultante da super-abundância daquela matéria prima acarinhada, por um lado, pela falta de exportação e, por outro, das colheitas excepcionalmente abundantes dos últimos dois anos.

O contrôle do fabrico de álcool a partir deste produto foi confiado à J. N. V. que ordenou aos seus serviços técnicos o estudo do problema, o qual se apresenta neste trabalho.

---

[1] Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Condições em que deve realizar-se a fermentação alcoólica da alfarroba

Se observarmos uma análise de alfarroba, prontamente verificamos que este produto se, pela sua riqueza em substâncias açucaradas (glucose e sacarose), está indicado para ser empregado como matéria prima do álcool, por outro lado, devido à sua fraca acidez e elevada percentagem de ácido butírico, não é favorável para a actuação das leveduras.

Numa palavra: para fermentar a alfarroba, não basta adicionar-lhe água em quantidade suficiente e deixar que a fermentação decorra por si. Que assim é, provam-no os fraquíssimos rendimentos normalmente obtidos, muito inferiores ao rendimento teórico.

Se consultarmos a bibliografia referente ao assunto, aliás pouco numerosa, encontramos, é certo, apontadas as causas a que isto se deve, mas muito pouco — quase nada — acerca da forma de as remediar.

A prática adquirida, levou-nos a seguir o seguinte caminho:

1) — Determinação da quantidade de água a adicionar.

2) — Correcção do meio, de forma a torná-lo favorável à acção das leveduras e prejudicial às bactérias, as quais actuam, não só pela produção de substâncias tóxicas que prejudicam as leveduras, como pelo açúcar que consomem.

3) — Emprego duma levedura selecionada bem adaptada às condições em que se realiza a fermentação.

Quantidade de água a adicionar.

Neste cálculo há não só que ter em conta o teor em álcool do líquido depois de fermentado, como acontece com outras matérias primas, mas também o grande poder de embebição da alfarroba. Verifica-se, mesmo, que este último factor se sobrepõe ao primeiro. Assim, se por um lado haveria todo o interesse em obter líquidos de graduação alcoólica próxima de 10°, para que a distilação se fizesse com economia, por outro vemos que, para o conseguir, a quantidade de água a adicionar seria insuficiente para embeber toda a massa, o que daria lugar, evidentemente, a uma deficiente fermentação.

Considerando apenas o outro factor, verificou-se que a proporção mínima deverá ser de 2,5 l de água por quilograma de alfarroba, o que permite obter líquidos de graduação alcoólica de cerca de sete graus.

Correcção do meio.

As principais deficiências do meio são, como se indicou, a falta de acidez, a presença de ácido butírico e das bactérias que o produzem.

O ácido butírico produz-se durante a secagem da alfarroba e é altamente prejudicial por ser muito tóxico para as leveduras, o que impossibilita o seu trabalho normal.

Procurando remediar este inconveniente, preconizam alguns autores que este ácido deverá ser eliminado antes de se iniciar a sua fermentação.

Acontece, porém, que, para se conseguir este objectivo, é necessária uma técnica complicada que os benefícios obtidos não justificam.

As técnicas preconizadas enfermam, aliás, do facto de apenas procurarem eliminar o ácido existente, sem cuidar de impedir novas quantidades que produzem.

Verificou-se, de resto, que as quantidades de ácido que a alfarroba normalmente contém, são insuficientes para actuarem como tóxicos, bastando pois, impedir que novas quantidades se formem durante a fermentação.

Para tanto, bastará corrigir suficientemente a acidez, visto as bactérias butíricas serem muito sensíveis a este factor.

Verificou-se experimentalmente que para o conseguir seria necessário que o valor do pH não fosse superior a 3,8; a pH4 a infecção é já bastante acentuada.

Por outro lado, há a considerar que no meio existem dois açúcares: glucose e sacarose, e como este último só é fermentescível depois de invertido, não deverá o valor do pH baixar além do limite de acção do enzima, que provoca a inversão.

A zona de actividade da sucrase estende-se, como se sabe, desde pH3 a pH5. Mas a zona óptima vai de 3,5 a 5 e abaixo daquele valor a sua acção é mais lenta.

Este raciocínio prontamente nos leva a escolher como limites, para a correcção da acidez, os valores pH 3,5 e pH 3,8.

Do correcto ajustamento da reacção depende, pois, o sucesso da fermentação, da alfarroba, sendo necessária uma vigilância aturada, cuidado este francamente compensado pelos resultados obtidos.

Para exemplificação, apresentamos alguns resultados de fermentações espontâneas e condicionadas.

Rendimento em litros de álcool a 100 °/o por 100 kg de alfarroba

Fermentações espontâneas: 7,25; 11,32; 15,2; 12,9; 14,6.
Fermentações condicionadas: 21; 20,39; 20,52; 20,57; 19,32; 18,4; 19,65.

Um plano de trabalho para o estudo das leveduras vínicas portuguesas [1]

por

L. A. DE ALMEIDA GOES
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

ARTUR VASCO GARCIA
Engenheiro Agrónomo

Apresenta-se um plano de trabalho para o estudo das leveduras das diferentes regiões do País, produtoras de vinhos típicos. Este plano foi estabelecido em face de conhecimentos adquiridos em estudos anteriores mas julga-se de máxima importância que seja discutido pelos técnicos a fim de que o trabalho a realizar tenha, quanto possível, carácter definitivo.

Dos trabalhos de carácter geral referentes às leveduras vínicas portuguesas realizadas no laboratório de Microbiologia Agrícola do I. S. A., em colaboração com a J. N. V., se concluiu o interesse de efectuar um estudo mais detalhado de cada uma das regiões vinícolas do País, porquanto se verificou serem, não só diferentes de região para região as raças das leveduras que actuam na fermentação vínica, como diversos os seus efeitos.

Efectivamente, verificou-se que são típicas as leveduras do Douro, da região dos vinhos verdes, do Ribatejo, etc.

Se pensarmos que cada uma destas regiões produz vinhos tão diferentes e característicos, parece-nos legítimo formular a pregunta: Que influência têm neste facto as leveduras?

Não menos legítimo nos parece o desejo de lhe encontrar a resposta e essa só o estudo detalhado da flora microbiana dos mostos

(1) Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

a pode dar. É, pois, necessário fazer um estudo minucioso das leveduras de cada região, saber o que são, o que fazem e como o fazem.

Um tal empreendimento, sem dúvida trabalhoso e demorado e que não será cómodo repetir, implica necessàriamente não apenas o estabelecimento prévio de um programa, mas exige também que este seja maduramente pensado, discutido e aperfeiçoado, de forma a que o estudo a realizar tenha, quanto possível, carácter definitivo.

É esse programa que apresentamos a V. Ex.as com o pedido da vossa colaboração, de forma a conseguir-se o objectivo desejado.

PLANO DO TRABALHO

Como linhas gerais do plano a estabelecer, podemos considerar:

A) Organização dum mapa dos vinhos característicos portugueses e sua distribuição pelas diferentes regiões do País.
B) Formação duma colecção de leveduras.
C) Estudo dessas leveduras.

A) *Organização dum mapa dos vinhos característicos portugueses e sua distribuição pelas diferentes regiões do País*

Parece-nos lógico determinar em primeiro lugar, como base deste trabalho e para orientação do estudo que se pretende, quais os vinhos característicos com seus tipos e sub-tipos, a delimitação das regiões que os produzem e sua importância relativa sob o ponto de vista da qualidade e da quantidade.

Para este fim utilizaremos, no que se refere às regiões subordinadas à acção da J. N. V., o importantíssimo trabalho «O cadastro dos vinhos portugueses», que se deve à iniciativa do Engenheiro Homem de Mello. Para as outras regiões, para as quais tão neccessário trabalho ainda não tenha sido realizado, serão pedidos os indispensáveis elementos aos organismos que nelas superintendem.

Uma vez concluída esta primeira parte do trabalho, poderemos em face dos dados obtidos planear, pròpriamente, o estudo que se pretende.

Como não haverá possibilidade, em virtude da sua extensão, de a realizar apenas num ano, será iniciado pelas regiões de maior interesse, seguindo-se pela ordem da sua importância, as restantes.

Será agora preciso pensar no critério a seguir para a

B) *Formação da colecção de leveduras*

A partir de que material e em que condições devemos isolar essas leveduras:

a) Dos mostos elementares obtidos com as melhores castas das regiões, ou dos mostos resultantes da mistura das diferentes castas?
b) De fermentações experimentais realizadas no laboratório?
c) Das borras dos vinhos depois de terminada a fermentação?

Se partirmos do princípio de que devemos procurar obter uma colecção de leveduras representativa, tanto quanto possível, da região em estudo — critério este que nos parece mais defensável — haveria um único procedimento seguro a seguir:

Fazer os isolamentos directamente das fermentações realizadas nas adegas, isolamentos estes que se deveriam repetir para cada uma das fases de fermentação, afim de podermos obter as leveduras que nelas predominam. Porém, um tal critério é pràticamente impossível de adoptar, visto que limitaria excessivamente a extensão do trabalho a realizar em cada ano, pois seria apenas possível acompanhar um número muito limitado de fermentações.

Quanto ao isolamento a partir de mostos elementares tem, em nossa opinião, um interesse limitado.

É certo que, efectuando fermentações nestas condições, haverá uma relação das leveduras usuais adaptadas à composição do môsto utilizado, mas esta selecção tem um valor relativo.

Efectivamente, se a casta ensaiada não se encontrar na região em forte predominância, a representação da flora microbiana dessa região será falseada e se, pelo contrário, se verificar essa predominância, este procedimento não se justifica, visto que aquela selecção se terá dado mesmo nas fermentações normais.

No que se refere aos isolamentos feitos a partir de fermentações experimentais efectuadas no laboratório, têm o gravíssimo inconveniente de serem muito diferentes as condições em que se opera, em relação às que se verificam na prática.

Por outro lado, dão a possibilidade de acompanhar dia a dia as diferentes fases da fermentação e de permitirem os isolamentos das leveduras que nelas predominam, o que tem grande importância.

O isolamento a partir das bôrras é, sem dúvida, mais cómodo, mas enferma do defeito de só permitir com segurança a obtenção das leveduras que predominam no final da fermentação.

Tomando em atenção as dificuldades e deficiências inerentes a cada uma das modalidades apontadas, julgamos conveniente o seguinte critério, que em parte atenua umas e outras:

a) Realizar isolamentos a partir de fermentações feitas no laboratório, obtidas com amostras de uvas representando, quanto possível, a região pelas castas e proporções em que estas se encontram. Obteremos assim as leveduras características das primeiras fases da fermentação.

b) Isolamentos a partir das bôrras de vinhos típicos da região, para obtenção das leveduras das últimas fases de fermentação, que são justamente as de maior interesse enológico.

Seguindo este critério, obteremos a colecção de leveduras necessária para o estudo. O laboratório tem actualmente cerca de 2000.

C) *Estudo das leveduras*

Tendo em vista que se pretende, não apenas determinar a posição taxonomica das leveduras, mas sobretudo conhecer o seu valor enológico, projectam-se os seguintes ensaios:

a) Identificação das leveduras;
b) Uma prova de fermentação idêntica para todas, a fim de as comparar e avaliar as suas propriedades enológicas;
c) Comportamento em relação às temperaturas de fermentação;
d) Comportamento em relação à riqueza sacarina do môsto, prova esta que servirá também para a avaliação do máximo de produção de álcool;
e) Resistência ao anidrido sulfuroso.

Em cada uma destas provas será acompanhada a marcha de fermentação e feita uma análise completa dos vinhos obtidos.

Em complemento dos estudos no laboratório serão as leveduras ensaiadas para avaliar o seu valor real quando empregadas na prática, por exemplo: emprego como leveduras seleccionadas no fabrico dos vinhos correntes, para gasificação dos espumantes, etc.

Aptidão de algumas raças de *Aspergillus niger* para a produção de ácido cítrico [1]

por

LUÍS ANTÓNIO DE ALMEIDA GOES
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

ARTUR VASCO GARCIA
Engenheiro Agrónomo

Dado o grande interesse do ácido cítrico na correcção ácida dos vinhos brancos e a impossibilidade de, na época presente, o adquirir nos países que normalmente abastecem o mercado, julgaram os corpos directivos da J. N. V. oportuno que se fizesse o estudo das possibilidades do seu fabrico entre nós, estudo este que foi confiado a este Laboratório.

O presente trabalho é uma contribuição para esse estudo.

Produção de ácido cítrico por via biológica

Encarando as possibilidades de produção de ácido cítrico em Portugal e considerando o ponto de vista de viabilidade e economia, fàcilmente se conclui que o método aconselhável é para nós o da produção por via biológica, dada a escassez e elevado preço dos citrinos.

Como é conhecido, vários fungos têm a faculdade de, em determinadas circunstâncias, produzirem ácido cítrico a partir dos açucares, faculdade esta desde há muito conhecida mas só recentemente aproveitada com êxito na indústria.

Entre os fungos produtores de ácido cítrico podemos citar os seguintes: *Aspergillus niger*, *Aspergillus clavatus*, *Penicillium luteum*,

---

(1) Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Penicillium citrinum, *Paecilomyces divaricatum*, *Mucor piriformis*, *Ustulina vulgaris* e um outro *Mucor*.

Sabe-se que são as raças de *A. niger* as mais empregadas na produção industrial mas pouco se conhece acerca da técnica de fabrico empregada pelas várias empresas que exploram industrialmente esta produção pois guardam ciosamente os seus segredos.

É, porém, quase certo que o êxito depende grandemente da aptidão particular da raça do fungo e das condições em que actua. Nestas condições estava naturalmente indicado que o primeiro passo a dar neste caminho fosse o da obtenção de um fungo que pelas suas aptidões oferecesse a garantia de êxito quando empregado na indústria.

Procurou-se, pois, em primeiro lugar, obter uma colecção de *A. niger* para de entre eles selecionar os mais aptos.

Estes fungos foram obtidos a partir de origens diversas para uma maior probabilidade de se conseguir raças diferentes.

Obtiveram-se assim 10 culturas que foram purificadas a partir de esporo único.

Ensaios efectuados e aptidão das raças de A. niger *ensaiadas*

Condições em que se efectuaram os ensaios.

Utilizou-se como substrato o meio preconizado por Doelger e Prescott que nos pareceu o mais favorável.

Marcha da Fermentação (ácido cítrico, gramas por litro)

Número da cultura	3.º dia	6.º dia	11.º dia	12.º dia	14.º dia	15.º dia	17.º dia	18.º dia	20.º dia	21.º dia
1	1,48	4,03	4,91	5,54	5,79	7,56	8,82	9,135	9,45	9,83
2	1,67	4,16	19,03	28,50	37,20	44,10	52,29	53,23	54,81	54,81
3	1,83	5,17	17.14	25.70	32,64	38,43	48,51	49,14	50,40	50,40
4	1,795	7,65	21,29	30,37	38,91	42,21	46,62	47,25	47,88	47,88
5	1,54	5,23	12,98	19,91	28,10	32,76	40,32	40,32	40,95	40,32
6	1,61	9,26	27,59	40,32	53,30	58,68	65,52	68,67	69,30	70,56
7	1,61	3,97	7,06	17,14	32,38	40,32	48,51	48,51	48,51	49,14
8	1,575	8,44	20,66	30,87	39,82	44,73	52,605	53,55	53,55	53,55
9	1,575	4,60	17,89	26,96	35,91	42,84	52,29	53,23	55,44	56,04
10	1,73	11,50	40,07	55,57	62,50	63,63	64,89	62,37	61,74	61,74
pH 3	3,5							3,50	3,25	3,25

A cultura foi feita em balões de Erlenmeyer com uma altura de líquido de 2,5 cm. Os balões foram inoculados com uma vareta humedecida, prèviamente arrastada sobre uma cultura esporulada do fungo a ensaiar. A fermentação realizou-se na estufa a 27° C. A marcha da fermentação foi acompanhada por determinação diária da acidez total, tendo-se calculado a sua equivalência em ácido cítrico depois de descontada a acidez inicial. O resultado referiu-se ao litro. Não se tomou em conta a produção de ácido oxálico por ser muito reduzida nas condições em que foi feito o ensaio.

Uma técnica de execução de preparações coradas para a observação das bactérias dos vinhos doentes [1]

por

LUÍS ANTÓNIO DE ALMEIDA GOES
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

e

ARTUR VASCO GARCIA
Engenheiro Agrónomo

Como é sabido, o exame microscópico dos vinhos para determinar as bactérias que lhe provocam as doenças faz-se correntemente observando a fresco (sem coloração) entre lâmina e lamela uma gota do vinho ou do seu depósito, depois de centrifugado, para obter uma maior densidade das bactérias quando estas não forem muito abundantes. Esta técnica de forma alguma se pode considerar perfeita, pelo menos sob o ponto de vista do microbiologista, porquanto para a correcta observação das bactérias se torna necessária a execução de preparações coradas. Assim é que, por exemplo, vemos repetidas vezes descritos como sendo bastonetes compridos, quando na realidade se trata de streptobastonetes. Além disso, a técnica da observação a fresco tem ainda a desvantagem de não permitir a execução de «preparações permanentes», o que é possível com as coradas, facto que é de incontestável interesse para o estudo das doenças dos vinhos. Acontece porém que a técnica usual seguida para a execução de preparação coradas quando aplicada aos vinhos só em raros casos dá resultados satisfatórios sendo na quase totalidade impraticável a sua execução pelo que, geralmente, se renuncia à observação com coloração.

---

[1] Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Passando em revista a técnica da execução de preparações coradas compreenderemos as suas deficiências quando aplicada aos vinhos e a maneira de as remediar.

Essa técnica, como sabemos, é a seguinte:

a) Coloca-se sobre uma lâmina uma gota do líquido contendo em suspensão as bactérias;
b) Seca-se, colocando a lâmina próximo de uma chama de forma a evaporar lentamente o líquido;
c) Fixa-se passando a lâmina 3 vezes de alto a baixo dentro da chama dum bico Bunsen;
d) Cora-se cobrindo a película com o corante e deixando actuar o tempo suficiente para obter uma boa coloração (geralmente 1 minuto);
e) Lava-se para eliminar o excesso do corante;
f) Seca-se evaporando a água da lavagem junto a uma chama;
g) Observa-se com a objectiva média e depois em imersão.

Se empregarmos esta técnica nos vinhos acontecerá o seguinte: ao secarmos a preparação evapora-se o líquido mas ficam, evidentemente depositadas sobre a lâmina as matérias solúveis do vinho, açúcar, sais, corante, etc. A preparação assim obtida será tanto mais deficiente quanto maior for a quantidade de matérias depositadas sobre a lâmina porquanto dificultam não só a fixação como interferem na acção do corante.

A fixação é não só dificultada pela espessura da película mas também pelo facto de as substâncias solúveis, depositadas sobre a lâmina, serem de novo solubilizadas pela acção do corante e arrastadas quando se lava a preparação.

Com os vinhos tintos acontece ainda que a cor própria do vinho interfere com a do corante de forma que, segundo esta técnica, é apenas possível obter preparações satisfatórias com vinhos brancos completamente secos sendo no caso dos doces (mesmo ligeiramente) e tintos absolutamente impraticável.

Considerando o interesse do problema e o facto de este laboratório estar empenhado em colaboração com a J. N. V., procurou-se adaptar aquela técnica a estas condições.

É esta modificação muito simples e desde algum tempo usada neste laboratório com resultados satsifatórios que se apresenta seguidamente.

Técnica da execução de preparações coradas para os vinhos (I. S. A.)

a) Enchem-se 2 tubos de centrífuga com o vinho a observar e submetem-se a uma centrifugação demorada (mínimo 15 minutos);

b) Decanta-se o líquido até cerca de 15 mm.

c) Deita-se água destilada num dos tubos, agita-se e despeja-se para o outro. Centrifuga-se novamente;

d) Decanta-se, enche-se novamente com água e centrifuga-se. Repete-se esta operação, se necessário (vinhos doces ou excessivamente corados) para eliminar o açúcar e a matéria corante;

e) Decanta-se, agita-se o depósito e com a suspensão assim obtida executa-se a preparação segundo a técnica usual que foi indicada.

Riqueza em ácido fosfórico e ferro de alguns vinhos de pasto portugueses [1]

por

E. MARGARIDO CORREIA

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

Convindo tornar cada vez mais perfeita e eficaz a actuação técnica no que respeita ao fabrico dos vinhos e sua estabilização, achou-se necessário tomar como base dessa actuação, o conhecimento das massas vínicas e suas tendências, para melhor se poderem corrigir.

Leva-se, pela presente comunicação, ao conhecimento dos técnicos, um subsídio para o estudo da riqueza em ácido fosfórico e ferro, dos vinhos de pasto das nossas principais regiões vinícolas bem como do valor da acidez iónica dos mesmos.

Os elementos atrás referidos e considerados em conjunto permitem avaliar o grau de correcção a fazer à acidez iónica para que os vinhos mais susceptíveis aos desequilíbrios químicos, provocados por estes elementos, possam totalmente ou em parte ser atenuados.

Riqueza em ferro, ácido fosfórico e valor de pH dos vinhos estudados

Identificação	Ferro Total mg/l		Ácido Fosfórico M/l		pH	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
	DISTRITO DE AVEIRO					
1	5		2,0		3,12	
2	10		2,4		3,16	
3	10		2,8		3,24	
4	10		3,2		3,40	
5	15		3,2		3,44	

[1] Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Identificação	Ferro Total mg/l		Ácido Fosfórico M/l		pH	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
			DISTRITO DE AVEIRO (*Continuação*)			
6	15		3,6		3,52	
7	20		3,6		3,42	
8	25		4,4		3,60	
9	10		3,4		3,035	
10	15		3,2		3,37	
11	20		4,0		3,76	
12	25		5,6		3.86	
13		10		2,0		2,94
14		15		3,2		2,95
15		20		4,4		3,43
16		30		4,8		3,58
17	10		1,8		3,00	
18	20		2,4		3,05	
19	22		2,8		3,29	
20	24		3,6		3,33	
21		10		2,4		3,27
22		18		3,4		3,36
23		20		3,2		3,37
24	5		2,4		3,46	
25	7,5		3,2		3,46	
26	7,5		3,2		3,50	
27	7,5		2,4		3,51	
28	10		3,6		3,52	
29	10		3,6		3,61	
30	15		4,0		3,73	
31	17,5		5,2		3,80	
32	10		2,4		3,24	
33	15		2,8		3,35	
34	15		3,6		3,48	
35	20		4,0		3,70	
36		10		2,0		2,99
37		15		2,4		3,23
38		15		2,8		3,41
39		20		3,6		3,46
			DISTRITO DE COIMBRA			
40	5		2,1		3,38	
41	7,5		3,6		3,51	
42	10		4,1		3,57	
43	20		4,4		3,91	
44		5		2,4		3,06
45		10		2,8		3,23
46		12		2,8		3,27

Identificação	Ferro Total mg/l		Ácido Fosfórico M/l		pH	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
			DISTRITO DE COIMBRA *(Continuação)*			
47		15		3,6		3,48
48	10		1,2		3,32	
49	12		2,8		3,57	
50	15		4,0		3,67	
51	20		5,6		3,90	
52		10		3,2		3,29
53		15		5,2		3,68
54	10		3,2		3,55	
56	12		3,6		3,71	
57	20		4,8		3,80	
58	10		2,1		3,44	
59	10		4,0		3,445	
60	10		4,0		3,465	
61	15		5,4		3,56	
62	15		7,6		3,62	
63		10		3,6		3,33
64		10		4,0		3,51
65		10		0,8		3,58
66	7,5		2,4		3,28	
67	7,5		4,0		3,40	
68	10		4,0		3,37	
69	10		6,0		3,41	
70	12,5		6,8		3,41	
71	15		5,6		3,28	
72	15		6,4		3,42	
73		15		6,0		3,46
			DISTRITO DE LEIRIA			
74	8		2,8		3,2	
75	11		3,6		3,42	
76	21		5,6		3,52	
77	28		6,4		3,69	
78		8		2,0		2,95
79		10		3,6		3,0
80		19		4,8		3,27
81		24		5,2		3,52
82	10		2,4		3,47	
83	12,5		3,6		3,65	
84	15		4,4		3,78	
85		7,5		2,8		3,22
86		12,5		4,0		3,65

Identificação	Ferro Total mg/l		Ácido Fosfórico M/l		pH	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
			DISTRITO DE LEIRIA *(Continuação)*			
87		11		4,0		3,20
88	11		5,2		3,31	
89	20		5,6		3,51	
90		8		2,8		3,0
91		13		3,2		3,26
92		15		3,6		3,32
93		20		4,0		3,45
94	9		3,6		3,13	
95	15		4,0		3,28	
96	13		4,8		3,43	
97	27		6,0		3,58	
98		8		2,8		2,95
99		9		3,6		3,22
100		10		4,0		3,43
101		12		4,0		3,43
102	7,5		2,8		3,10	
103	10		3,6		3,44	
104	12,5		4,8		3,56	
105	15		5,2		3,90	
106		10		2,4		3,06
107		10		2,8		3,405
108		10		3,2		3,49
109		12,5		4,0		3,71
110	7		3,6		3,02	
111	8		4,8		3,02	
112	11		5,2		3,14	
113	11		5,6		3,34	
114		14		3,2		2,96
115		14		4,4		3,06
116		15		4,4		3,27
117	10		2,8		3,33	
118	10		3,06		3,51	
119	12,5		4,4		3,63	
120	12,5		5,6		3,76	
121		10		2,4		3,30
122		10		2,8		3,30
123		12,5		3,2		3,49
124		15		3,6		3,65
125	7,5		3,2		3,30	
126	10		3,6		3,47	

Identificação	Ferro Total mg/l		Ácido Fosfórico M/l		pH	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
			DISTRITO DE LEIRIA (*Continuação*)			
127	15		4,0		3,58	
128	20		4,8		3,76	
129		7,5		3,2		3,11
130		10		3,2		3,29
131		10		3,6		3,46
132		15		3,6		3,50
			DISTRITO DE SANTARÉM			
133	10		4,0		3,38	
134	15		4,4		3,38	
135	14		4,8		3,55	
136	30		6,8		3,59	
137		13		3,2		3,24
138		14		3,6		3,54
139		18		4,0		3,585
140		26		4,4		3,635
141	12		8,0		5,47	
142	16		9,0		3,85	
143		11		3,6		3,31
144		15		4,8		3,34
145		17		6,0		3,46
146		21		7,2		3,57
147	8		5,6		3,56	
148	10		6,4		3,76	
149		15		6,4		3,46
150	12		5,6		3,56	
151	14		6,4		3,74	
152		13		6,4		3,53
153	9		6,8		3,42	
154	9		8,8		3,66	
155		9		6,8		3,51
156		12		8,0		3,86
157		11		4,8		3,14
158		11		5,2		3,42
159	10		4,4		3,28	
160	10		4,4		3,42	
161	16		4,4		3,43	
162	18		4,4		3,56	
163		9		3,6		3,35
164		9		5,2		3,62

Identificação	Ferro Total mg/l		Ácido Fosfórico M/l		pH	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
			DISTRITO DE SANTARÉM *(Continuação)*			
165	10		4,4		3,26	
166	12		5,6		3,34	
167	13		6,8		3,47	
168	19		7,2		3,55	
169	11		4,8		3,42	
170		10		4,8		3,30
171		11		5,6		3,33
172		15		6,0		3,50
173	7		2,80		3,40	
174	10		4,4		3,46	
175	12		7,6		3,57	
176	15		8,0		3,65	
177		9		3,2		3,06
178		11		4,8		3,24
179		13		5,6		3,48
180		15		7,2		3,53
181	8		3,6		3,06	
182	10		4,4		3,31	
183	11		4,8		3,42	
184	12		4,8		3,42	
185		8		3,2		3,07
186		9		4,8		3,19
187		9		5,2		3,42
188		11		6,0		3,43
189	7,5		3,6		3,45	
190	10		4,0		3,56	
191	10		5,2		3,64	
192	10		5,6		3,79	
193		10		1,6		3,25
194		12,5		3,2		3,45
195		15		4,8		3,52
196		17		5,6		3,56
197	9		2,4		3,44	
198	14		4,4		3,63	
199	19		5,6		3,62	
200		9		3,2		3,235
201		15		4,4		3,70
202		18		6,0		3,84
203	7,5		2,4		3,37	
204	12,5		3,6		3,45	

Identificação	Ferro Total mg/l		Ácido Fosfórico M/l		pH	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
			DISTRITO DE SANTARÉM *(Continuação)*			
205	15		4,4		3,60	
206		5		2,8		3,125
207		10		4,0		3,47
208		15		5,2		3,61
			DISTRITO DE LISBOA			
209	10		4,0		3,41	
210	13		5,6		3,56	
211	15		8,8		3,65	
212		12		3,2		3,14
213		15		4,4		3,54
214		18		6,0		3,70
215		10		4,4		3,59
216	12		4,4		3,64	
217	13		4,8		3,75	
218		19		3,6		3,20
219		21		3,6		2,50
220	12		3,2		3,21	
221	15		5,6		3,53	
222	19		6,4		3,73	
223		9		3,2		3,33
224		13		4,4		3,42
225		21		5,2		3,69
226	14		4,4		3,22	
227	15		5,2		3,40	
228	15		5,6		3,615	
229		11		3,2		3,20
230		11		4,0		3,43
231		58		4,0		3,55
232	14		3,6		3,24	
233	18		7,6		3,3	
234		13		2,0		3,15
235		37		4,4		3,18
236		56		5,6		3,32
237	10		3,2		3,22	
238	13		4,0		3,53	
239	15		6,4		3,77	
240		10		4,4		3,09
241		15		4,8		3,37

Identificação	Ferro Total mg/l		Ácido Fosfórico M/l		pH	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
			DISTRITO DE LISBOA *(Continuação)*			
242		30		6,0		3,50
243		21		3,2		3,51
244	24		4,8		3,60	
245		11		4,4		3,05
246		14		4,4		3,26
247		30		5,2		3,28
248	10		4,4		3,61	
249	15		5,2		3,62	
250	16		6,0		3,62	
251		17		4,0		3,18
252		18		4,8		3,31
253		10		3,6		3,175
254	16		5,6		3,425	
255	23		7,6		3,64	
256		10		3,6		2,975
257		18		4,8		3,39
258		24		5,6		3,57
259	10		4,4		3,55	
260	14		5,2		3,73	
			DISTRITO DE SETÚBAL			
261	11		4,0		3,70	
262	11		2,8		3,42	
263	30		4,0		3,63	
264	30		4,0		3,77	

RESUMO

Dada a importância destes elementos, no aparecimento de certos desequilíbrios químicos nos vinhos, julgamos útil indicar o seu teor, em diferentes vinhos das principais regiões vinícolas do País.

Alcalinidade de alguns vinhos de pasto portugueses [1]

por

E. MARGARIDO CORREIA

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

com a colaboração de

JOSÉ JÚLIO FERNANDES COSTA

Regente Agrícola

Sendo uma das características dos nossos vinhos, a sua deficiência em acidez, nomeadamente a iónica, e sendo esta resultante, ou da pobreza em Ácidos Orgânicos ou do grau de salificação destes, apresentamos nesta comunicação alguns elementos que constituem, subsídio para um melhor conhecimento das causas que originam tal facto.

Serão por isso postos em relevo só os elementos que mais directamente podem interessar ao problema, sendo estes referentes a amostras colhidas nas principais regiões vinícolas do País.

Alcalinidade e valor do pH dos vinhos estudados

Identificação	Vinhos	Acidez Fixa Tartárica g/l	Ácido Tartárico Total g/l	Valor do Ácido Tartárico total na Acidez Fixa %	Ácido Tartárico livre g/l	Valor do Ácido Tartárico livre no Ácido Tartárico Total %	Alcalinidade c.c.N./l	pH
			DISTRITO DE AVEIRO					
1	Tinto	5,6	3,46	61,78	0,11	3,17	21,2	3,23
2	»	4,3	2,27	52,79	0,49	21,58	12,03	3,51
3	»	3,9	1,58	40,51	0,16	10,12	28,0	3,86
4	Branco	5,8	3,39	58,44	1,51	44,55	13,2	2,94
5	»	3,6	1,82	50,55	0,54	29,67	16,4	3,28
6	»	3,3	2,30	69,59	0,43	18,67	25,6	3,58
7	Tinto	6,9	4,04	63,76	1,70	4,20	23,2	3,0
8	»	7,0	2,97	42,42	1,18	39,73	22,2	3,05
9	»	5,4	2,09	38,70	0,59	28,22	26,2	3,33

[1] Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Identificação	Vinhos	Acidez Fixa Tartárica g/l	Ácido Tartárico Total g/l	Valor do Ácido Tartárico total na Acidez Fixa %	Ácido Tartárico livre g/l	Valor do Ácido Tartárico livre no Ácido Tartárico Total %	Alcalinidade c.c.N./l	pH
			DISTRITO DE AVEIRO *(Continuação)*					
10	Branco	5,2	1,79	34,42	0,55	30,72	25,4	3,27
11	»	4,1	2,01	49,22	0,56	27,86	18,6	3,36
12	»	4,4	1,84	41,81	0,51	27,71	23,6	3,37
13	Tinto	3,6	2,27	63,00	0,53	23,34	22,8	3,46
14	»	4,1	2,60	63,41	0,59	22,69	16,8	3,48
15	»	3,4	2,30	67,64	0,51	22,17	21,6	3,50
16	»	4,2	2 30	54,76	0,50	21.73	29,6	3,51
17	»	4,3	2,34	54,41	0,42	17,94	16,8	3,61
18	»	2 5	1,13	55,12	0,13	11,50	23,2	3,80
19	»	5,22	2,83	54,21	0,92	32,50	21,6	3,24
20	»	4,8	2,88	60,0	0,65	22,56	31,2	3,48
21	»	3,6	2,72	75,55	0,40	14,70	27,6	3,705
22	Branco	4,7	2,52	53,61	0,82	32,53	19,2	3,23
23	»	4,0	2,08	52,0	0,67	32,21	16,4	3,24
24	»	3,4	1,38	40,58	0,32	23,18	19,6	3,46
25	Tinto	5,5	2,72	49,45	0,10	3,67	19,6	3,12
26	»	5,1	2,97	58,23	0,11	39,42	16,8	3,125
27	»	5,0	2,10	42,00	0,57	27,14	25,2	3,36
28	»	4,5	2,49	55,33	0,65	26,10	22,4	3,405
29	»	4,0	2,04	51,00	0,44	21,56	28,8	3,52
30	»	4,2	1,93	45,96	0,36	18,65	28,0	3,60
			DISTRITO DE COIMBRA					
31	Tinto	3,9	2,86	73,33	0,75	26,22	19,2	3,38
32	»	3,5	2,14	61,14	0,42	19,62	24,0	3,57
33	»	4,0	1,95	48,75	0,17	8,71	26,8	3,91
34	Branco	4,5	2,39	53,11	0,10	4,18	12,0	3,06
35	»	3,8	1,99	52,36	0,64	32,16	13,2	3,23
36	»	4,2	1,28	30,47	0,29	22,65	22,4	3,48
37	Tinto	3,6	–	–	–	–	20,0	3,32
38	»	3,5	2,13	60,85	0,26	12,20	27,6	3,61
39	»	3,3	2,32	70,30	0,32	13,79	24,8	3,67
40	»	2,8	0,41	14,64	0,40	97,56	29,2	3,90
41	Branco	2,5	1,88	75,20	0,56	29,78	12,0	3,39
42	»	3,0	1,40	46,76	0,22	40,00	24,0	3,68
43	Tinto	4,2	–	–	–	–	18,4	3,30
44	»	4,0	1,90	47,50	0,39	20,52	12,2	3,55
45	»	3,7	1,90	51,35	0,28	14,73	31,2	3,71
46	»	3,4	1,06	31,17	0,13	12,26	29,6	3,80

Identificação	Vinhos	Acidez Fixa Tartárica g/l	Ácido Tartárico Total g/l	Valor do Ácido Tartárico total na Acidez Fixa %	Ácido Tartárico livre g/l	Valor do Ácido Tartárico livre no Ácido Tartárico Total %	Alcalinidade c.c.N./l	pH
			DISTRITO DE COIMBRA (*Continuação*)					
47	Tinto	4,9	2,15	43,87	0,52	24,18	24,0	3,44
48	»	4,0	1,70	42,50	0,54	20,00	26,4	3,56
49	»	3,9	1,03	33,33	0,19	18,44	28,4	3,62
50	Branco	4,9	1,37	27,95	0,39	28,46	20,4	3,33
51	»	4,7	1,45	31,27	0,32	21,76	22,4	3,51
52	»	3,9	1,29	33,07	0,25	19,37	24,0	3,58
53	Tinto	5,2	2,77	53,26	0,85	30,68	17,2	3,28
54	»	4,6	2,73	52,82	0,65	26,74	24,8	3,37
55	»	5,2	2,18	41,92	0,56	25,68	22,4	3,40
56	»	4,2	2,36	56,19	0,60	25,42	22,8	3,41
57	»	3,6	1,94	53,88	0,49	25,25	17,2	3,41
58	»	4,0	2,86	71,50	0,86	30,06	20,0	3,28
59	»	3,9	2,10	53,84	0,50	23,80	20,4	3,42
60	Branco	3,2	1,40	43,75	0,83	23,57	18,4	3,46
			DISTRITO DE LEIRIA					
61	Tinto	6,1	3,28	53,77	0,13	39,64	20,8	3,02
62	»	4,5	2,77	61,55	0,77	27,79	21,2	3,35
63	»	4,2	1,09	25,95	0,16	14,67	28,8	3,69
64	Branco	4,0	2,47	61,75	0,10	4,4	11,2	3,00
65	»	4,5	1,85	41,11	0,58	31,35	16,0	3,25
66	»	4,1	1,70	41,46	0,36	21,17	20,0	3,525
67	Tinto	3,8	2,04	53,68	0,47	23,03	20,8	3,47
68	»	3,5	0,64	18,28	0,10	15,62	16,8	3,65
69	»	3,3	–	–	–	–	24,8	3,785
70	Branco	3,8	2,39	62,89	0,79	33,05	12,4	3,22
71	»	3,1	–	–	–	–	22,4	3,655
72	Tinto	3,4	2,63	77,35	0,89	33,84	24,8	3,20
73	»	4,3	2,88	66,97	0,43	14,93	23,6	3,31
74	»	3,4	1,96	57,64	0,42	21,42	26,8	3,51
75	Branco	6,1	2,41	39,50	1,01	41,90	18,0	–
76	»	3,2	1,89	59,06	0,59	31,21	14,8	–
77	»	3,2	1,78	55,62	0,42	23,59	19,2	–
78	Tinto	5,2	2,69	51,63	0,98	36,43	18,0	3,13
79	»	5,2	2,18	41,92	0,65	29,81	25,6	3,28
80	»	3,5	1,84	52,57	0,37	20,10	24,8	3,555
81	Branco	5,2	1,99	38,26	0,87	43,71	16,4	2,96
82	»	4,2	1,57	37,38	0,51	32,48	17,6	3,225
83	»	3,2	1,42	44,37	0,34	23,94	20,0	3,43

Identificação	Vinhos	Acidez Fixa Tartárica g/l	Ácido Tartárico Total g/l	Valor do Ácido Tartárico total na Acidez Fixa %	Ácido Tartárico livre g/l	Valor do Ácido Tartárico livre no Ácido Tartárico Total %	Alcalinidade c.c.N./l	pH
			DISTRITO DE LEIRIA (*Continuação*)					
84	Tinto	5,9	3,62	66,35	1,36	37,50	17,6	3,105
85	»	3,9	2,22	56,92	0,51	22,97	22,0	3,475
86	»	2,9	1,96	67,58	0,52	26,53	24,8	3,90
87	Branco	6,0	2,50	41,66	0,99	39,60	20,0	3,05
88	»	3,6	1,54	42,77	0,39	25,32	17,2	3,405
89	»	3,4	1,36	40,00	0,20	14,70	9,6	3,71
90	Tinto	6,6	2,21	33,48	1,54	69,68	22,4	3,02
91	»	5,1	3,14	61,56	0,11	3,50	21,6	3,14
92	»	4,2	3,72	88,57	0,62	16,66	23,2	3,34
93	Branco	4,3	1,84	42,79	0,76	41,30	13,6	3,06
94	»	4,2	1,67	39,76	0,52	31,13	18,4	3,27
95	»	5,8	2,8	48,27	0,12	4,28	15,2	2,96
96	Tinto	4,0	2,26	56,50	0,54	23,89	16,8	3,33
97	»	4,3	1,85	43,02	0,39	28,88	26,4	3,53
98	»	3,0	0,59	19,66	0,08	13,55	23,2	3,76
99	Branco	3,4	1,79	52,64	0,53	29,60	14,8	3,30
100	»	3,9	1,70	43,58	0,38	22,35	23,6	3,49
101	»	3,3	1,03	31,21	0,19	18,44	23,6	3,65
102	Tinto	4,1	2,32	56,58	0,69	29,74	20,0	3,30
103	»	3,5	0,80	22,85	0,15	18,75	18,8	3,58
104	»	3,4	vestígios	–	–	–	23,6	3,76
105	Branco	4,0	2,35	58,75	0,88	37,44	14,0	3,11
106	»	4,1	2,13	51,95	0,64	30,04	13,0	3,00
107	»	3,8	1,03	27,10	0,23	22,33	19,2	3,505
			DISTRITO DE SANTARÉM					
108	Tinto	4,4	2,13	48,40	0,56	26,29	20,0	3,38
109	»	4,4	2,46	55,90	0,46	18,69	23,6	3,55
110	»	4,7	1,55	32,97	0,29	18,70	28,4	3,59
111	Branco	3,6	2,18	60,55	0,70	32,11	15,6	3,24
112	»	4,5	1,87	41,55	0,35	18,71	17,6	3,585
113	»	3,6	0,96	26,66	0,17	17,70	22,0	3,635
114	Tinto	4,0	1,88	47,00	0,43	22,87	24,0	3,47
115	»	3,9	–	–	–	–	33,6	3,85
116	Branco	4,1	1,74	42,43	0,51	29,31	18,0	3,31
117	»	5,2	1,68	32,30	0,47	27,97	23,2	3,34
118	»	4,1	2,01	49,02	0,47	23,38	20,4	3,46
119	»	3,6	1,63	45,27	0,32	19,63	20,4	3,57
120	Tinto	4,3	2,44	56,74	0,49	20,08	24,4	3,56
121	»	4,4	0,66	15,00	0,09	13,63	22,4	3,76

Identificação	Vinhos	Acidez Fixa Tartárica g/l	Ácido Tartárico Total g/l	Valor do Ácido Tartárico total na Acidez Fixa %	Ácido Tartárico livre g/l	Valor do Ácido Tartárico livre no Ácido Tartárico Total %	Alcalinidade c.c.N./l	pH
		DISTRITO DE SANTARÉM (*Continuação*)						
122	Branco	5,0	1,49	29,80	0,35	23,48	28,0	3,46
123	Tinto	5,7	2,58	45,26	1,02	39,53	17,2	3,06
124	»	4,4	2,44	55,45	0,71	29,09	19,2	3,31
125	»	4,0	2,10	52,50	0,43	20,47	24,8	3,55
126	Branco	4,4	2,21	50,22	0,86	38,91	15,2	3,07
127	»	3,5	1,67	47,71	0,55	32,93	16,8	3,19
128	»	2.3	1,48	64,34	0,36	24,32	23,2	3,47
129	Tinto	4,0	1,72	43,00	0,34	19,76	28,8	3,56
130	»	4,1	–	–	–	–	25,6	3,74
131	Branco	5,0	1,21	24,21	0,25	20,66	33,2	3,53
132	Tinto	3,6	2,33	64,72	0,58	24,89	25,2	3,42
133	»	3,4	1,73	50,88	0,28	16,18	28,0	3,66
134	Branco	3,8	1,62	42,63	0,63	38,88	20,0	3,51
135	»	3,7	1,23	33,24	0,13	10,56	41,2	3,86
136	»	3,7	2,01	54,32	0,73	36,31	4,78	3,04
137	»	3,8	1,98	52,10	0,50	25,25	7,47	3,42
138	Tinto	5,0	2,44	48,80	0,75	30,73	22,0	3,28
139	»	4,8	2,66	51,41	0,67	25,18	16,0	3,42
140	»	4,6	2,3	50,0	0,50	21,73	23,6	3,43
141	»	3,7	1,96	52,97	0,39	19,89	21,2	3,56
142	Branco	3,3	1,05	31,81	0,18	17,14	25,2	3,62
143	»	3,3	2,10	63,66	0,58	27,61	13,6	3,35
144	Tinto	4,1	2,32	56,58	0,72	31,03	17,6	3,26
145	»	5,3	1,99	37,54	0,50	25,12	25,2	3,42
146	»	4,0	1,88	47,0	0,73	38,82	32,0	3,55
147	Branco	3,2	1,67	53,52	0,49	29,34	16,8	3,30
148	»	4,1	1,84	44,90	0,52	28,26	22,0	3,33
149	»	3,6	1,73	48,05	0,38	21,96	24,0	3,50
150	Tinto	4,0	1,85	46,25	0,47	25,40	21,6	3,40
151	»	4,0	1,68	42,0	0,39	23,21	21,2	3,47
152	»	3,3	1,36	41,21	0,23	16,91	24,8	3,65
153	Branco	4,1	1,99	48,53	0,79	39,69	12,8	3,06
154	»	4,1	1,43	34,87	0,46	32,16	16,8	3,24
155	»	3,4	1,54	45,29	0,35	22,62	18,0	3,48
156	Tinto	5,1	1,88	36,86	0,45	23,93	24,8	3,45
157	»	3,7	1,26	34,05	0,22	17,46	25,2	3,625
158	»	3,0	vestígios	–	–	–	18,4	3,79
159	Branco	4,6	1,90	41,30	0,60	31,57	12,4	3,25
160	»	3,3	1,57	47,57	0,38	24,20	16,8	3,45
161	»	3,4	1,17	34,41	0,23	19,65	16,4	3,56
162	Tinto	3,8	1,48	38,94	0,36	24,32	28,8	3,44

Identificação	Vinhos	Acidez Fixa Tartárica g/l	Ácido Tartárico Total g/l	Valor do Ácido Tartárico total na Acidez Fixa %	Ácido Tartárico livre g/l	Valor do Ácido Tartárico livre no Ácido Tartárico Total %	Alcalinidade c c.N./l	pH
			DISTRITO DE SANTARÉM (*Continuação*)					
163	Tinto	3,8	1,16	30,52	0,24	20,68	20,0	3,53
164	»	4,1	2,29	55,85	0,31	13,53	20,0	3,63
165	Branco	3,4	1,79	52,64	0,53	29,60	12,0	3,31
166	»	3,6	1,70	47,22	0,34	20,0	19,6	3,56
167	»	2,4	1,08	45,16	0,12	11,11	20,8	3,84
168	Tinto	4,0	2,15	53,75	0,57	26,51	16,0	3,37
169	»	3,6	2,10	58,33	0,47	22,38	21,2	3,49
170	»	3,6	0,72	20,0	0,13	18,05	22,8	3,60
171	Branco	3,4	2,07	60,88	0,77	37,19	12,0	3,125
172	»	4,0	1,54	38,50	0,41	26,62	17,2	3,39
173	»	3,6	1,25	34,72	0,23	18,40	22,0	3,61
			DISTRITO DE LISBOA					
174	Tinto	4,3	1,77	41,16	0,42	23,72	22,8	3,46
175	»	4,5	1,86	41,33	0,49	26,34	23,2	3,38
176	»	3,6	1,39	38,61	0,23	16,54	26,4	3,65
177	Branco	5,1	1,87	36,66	0,68	36,36	12,4	3,14
178	»	3,9	1,63	41,79	0,40	24,53	23,2	3,41
179	»	2,63	0,90	34,22	0,13	14,44	22,8	3,70
180	Tinto	3,7	2,27	61,33	0,42	18,50	24,0	3,59
181	»	3,7	3,65	98,64	0,61	16,71	26,8	3,64
182	»	3,4	1,03	30,29	0,14	13,59	24,8	3,75
183	Branco	4,4	3,50	79,54	1,18	33,71	15,6	3,20
184	»	3,6	2,94	81,66	0,67	22,78	22,0	3,50
185	Tinto	4,8	2,77	57,70	0,92	35,74	16,8	3,21
186	»	3,7	2,10	56,75	0,47	22,38	23,2	3,49
187	»	3,7	1,95	52,70	0,27	13,84	32,0	3,73
188	Branco	3,5	1,73	49,42	0,52	30,5	16,4	3,33
189	»	3,9	1,82	46,66	0,46	25,27	17,2	3,42
190	»	3,3	1,28	38,78	0,19	14,84	24,0	3,69
191	Tinto	4,4	3,03	68,86	0,98	32,34	16,4	3,23
192	»	4,2	2,57	61,19	0,66	25,68	22,4	3,40
193	»	3,8	1,86	48,94	0,38	17,74	25,6	3,615
194	Branco	4,3	2,15	50,00	0,72	32,48	16,4	3,20
195	»	3,5	1,90	54,28	0,64	33,68	21,6	3,43
196	»	3,2	1,73	54,06	0,35	20,23	24,4	3,55
197	Tinto	4,9	2,63	53,67	0,85	32,31	23,6	3,24
198	»	4,5	2,69	59,77	0,79	29,38	24,0	3,30
199	Branco	4,2	1,88	44,76	0,67	35,63	14,8	3,15
200	»	4,7	1,88	40,00	0,60	31,91	17,2	3,18
201	»	3,8	2,10	55,26	0,62	29,52	18,8	3,30

Identificação	Vinhos	Acidez Fixa Tartárica g/l	Ácido Tartárico Total g/l	Valor do Ácido Tartárico total na Acidez Fixa %	Ácido Tartárico livre g/l	Valor do Ácido Tartárico livre no Ácido Tartárico Total %	Alcalinidade c.c.N./l	pH
			DISTRITO DE LISBOA (*Continuação*)					
202	Branco	3,7	2,01	54,32	0,58	28,85	18,8	3,32
203	Tinto	5,6	2,49	44,46	0,82	32,93	24,0	3,22
204	»	4,3	2,55	59,30	0,59	23,13	22,8	3,47
205	»	3,3	1,90	57,57	0,22	11,57	22,8	3,77
206	Branco	4,1	2,24	54,63	0,86	38,39	19,6	3,09
207	»	2,5	2,24	89,60	0,70	31,25	15,6	3,26
208	»	3,2	1,47	45,93	0,32	21,76	22,8	3,50
209	Tinto	3,9	2,0	51,28	0,44	22,0	26,4	3,51
210	»	3,7	1,99	53,78	0,37	18,59	25,2	3,60
211	Branco	4,7	2,27	48,29	0,91	40,08	12,8	1,80
212	»	3,9	1,96	50,25	0,62	31,63	15,6	2,45
213	»	4,2	2,10	50,0	0,64	30,47	20,0	3,53
214	Tinto	3,4	2,03	59,70	0,37	18,22	26,0	3,61
215	»	3,2	1,86	58,12	0,33	24,26	26,4	3,62
216	»	3,8	2,05	53,94	0,36	17,56	21,6	3,62
217	Branco	4,6	2,41	23,91	0,83	34,43	21,6	3,18
218	»	4,3	1,82	42,32	0,53	29,12	18,0	3,31
219	Tinto	6,2	2,25	36,29	0,79	35,11	19,6	3,175
220	»	3,6	2,20	61,11	0,55	25,0	20,0	3,425
221	»	4,1	1,92	46,82	0,32	16,66	28,4	3,640
222	Branco	5,2	2,48	47,69	0,89	35,88	15,6	3,015
223	»	3,9	2,06	52,82	0,63	30,58	16,4	3,285
224	»	3,1	1,40	45,16	0,27	19,28	17,6	3,57
225	Tinto	3,94	1,22	30,96	0,25	20,49	22,8	3,55
226	»	3,04	1,24	40,78	0,17	13,70	30,4	3,73
			DISTRITO DE SETÚBAL					
227	Tinto	3,7	1,64	44,32	0,28	17,07	26,8	3,63
228	»	4,0	1,88	47,00	0,47	25,00	18,4	3,42
229	»	3,6	1,45	40,27	0,18	12,41	17,6	3,77
230	»	3,9	1,99	51,02	0,45	22,61	24,0	3,48
231	»	3,33	1,76	52,85	0,26	14,77	16,8	3,70

RESUMO

Dão os autores conhecimento da alcalinidade de algumas centenas de vinhos de pasto das principais regiões vinícolas portuguesas.

Chamam em seguida a atenção para a necessidade da correcção ácida desses vinhos em consequência do grau de salificação dos ácidos orgânicos, nomeadamente do Tartárico.

Riqueza em Sulfatos e Cloretos de Alguns Vinhos Portugueses [1]

por

E. MARGARIDO CORREIA
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

com a colaboração de

JOSÉ CORREIA DA SILVA JÁCOME
Regente Agrícola

Em análise fiscal e de identificação importa conhecer qual o limite de variação de certos componentes do produto em exame, muito principalmente quando estes elementos se encontram em quantidades mínimas, e podem ser alterados do simples ao duplo com a adição de compostos estranhos à composição normal dos Vinhos.

Julgou-se por isso conveniente dar conhecimento de alguns valores referentes ao teor em sulfatos e cloretos de vinhos das principais zonas vinícolas não demarcadas, tendo em atenção a alteração do valor quantitativo destes componentes quando se pretende alterar o teor do Extracto para encobrir operações ilícitas.

Conforme se observa na publicação, feita em 1942, acerca da «Riqueza em Sulfatos dos Vinhos Brancos Adamados», o Anidrido Sulfuroso, quando aplicado em grandes doses e repetidas vezes, origina um aumento considerável dos Sulfatos, podendo mesmo chegar a atingir valores duplos e triplos do normal.

Jaulmes, considera valores normais para os vinhos franceses, até 1,0 grama por litro, expresso em K_2SO_4, excluindo desse limite sòmente o caso dos Vinhos de Sauterne.

Bremond, trabalhando com vinhos argelinos, encontrou o valor médio de 0,5 a 0,6 g/l, observando ter encontrado doses de 1,0 g/l e mais em vinhos velhos, repetidas vezes sulfurados.

---

(1) Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Da estatística dos números por nós encontrados, poderemos afirmar que para o caso dos Vinhos de Pasto Portugueses e referentes às principais zonas vinícolas, não demarcadas, o valor médio a considerar deverá ser de 0,7 g/l.

Valores superiores a este devem ser considerados como anormais, e na sua maioria uma consequência da prática da gessagem.

Para o caso dos cloretos, também objecto de publicações anteriores, poderemos tomar como valores normais até ao limite de 0,15 g/l, expresso em Cl.

Deveremos excluir deste limite todas as zonas próximas ou influenciadas pelo mar, bem como as regiões lacustres, onde os valores por vezes chegam a atingir mais de 0,3 g/l.

Jaulmes diz ser muito pequeno o ião cloro nos vinhos, podendo considerarem-se como normais os valores compreendidos entre 50 e 200 mg/l expresso em NaCl.

Refere ainda o caso das regiões próximas do mar onde esse limite pode atingir 1 g/l.

Bremond, cita como valores normais os compreendidos entre 58 e 450 mg/l expresso em NaCl.

A Lei Suiça considera como anormais todos os vinhos que contenham mais que 0,5 g/l expresso em Cl.

Parece-nos pois ser de relativo interesse o conhecimento que se traz a público, com a presente comunicação.

Riqueza em sulfatos e cloretos de alguns vinhos de pasto portugueses

Identificação Amostra n.º	Sulfatos g/l em K_2SO_4		Cloretos g/l em Cl	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
		DISTRITO DE AVEIRO		
1	0,23		0,071	
2	0,46		0,106	
3	0,46		0,159	
4		0,42		0,082
5		0,46		0,085
6		0,65		0,106
7		0,28		0,039
8	0,42		0,081	
9	0,57		0,131	
10	0,23		0,050	

Identificação Amostra n.º	Sulfatos g/l em K_2So_4		Cloretos g/l em Cl	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
	DISTRITO DE AVEIRO *(Continuação)*			
11	0,30		0,78	
12	0,40		0,199	
13		0,35		0,017
14		0,42		0,042
15		0,64		0,057
16	0,30		0,035	
17	0,49		0,070	
18	0,61		0,092	
19		0,40		0,021
20		0,47		0,057
21		0,59		0,114
22	0,28		0,039	
23	0,40		0,064	
	DISTRITO DE COIMBRA			
24	0,33		0,035	
25	0,40		0,064	
26	0,64		0,082	
27		0,38		0,021
28		0,43		0,035
29		0,66		0,058
30	0,33		0,043	
31	0,41		0,071	
32	0,63		0,099	
33		0,36		0,021
34		0,66		0,057
35	0,49		0,057	
36	0,58		0,064	
37	0,74		0,078	
38	0,49		0,057	
39	0,55		0,089	
40	0,66		0,369	
41		0,58		0,053
42		0,60		0,099
43		0,69		0,326
44	0,38		0,028	
45	0,38		0,053	
46	0,55		0,085	
47	0,43		0,043	
48	0,66		0,128	
49		0,59		0,184

Identificação Amostra n.º	Sulfatos g/l em K_2So_4		Cloretos g/l em Cl	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
		DISTRITO DE LEIRIA		
50	0,32		0,039	
51	0,48		0,078	
52	0,53		0,106	
53		0,37		0,028
54		0,43		0,043
55		0,51		0,060
56	0,37		0,043	
57	0,68		0,064	
58	0,98		0,071	
59		0,35		0,035
60		0,40		0,043
61		0,52		0,057
62	0,38		0,033	
63	0,41		0,050	
64	0,68		0,050	
65	0,36		0,021	
66		0,38		0,057
67	0,30		0,043	
68	0,44		0,049	
69	0,66		0,067	
70		0,36		0,028
71		0,53		0,043
72		0,64		0,063
73	0,34		0,049	
74	0,63		0,078	
75	0,84		0,319	
76		0,37		0,028
77		0,59		0,085
78		0,82		0,198
79	0,50		0,056	
80	0,63		0,071	
81	0,94		0,085	
82		0,47		0,043
83		0,63		0,071
84		0,75		0,078
85	0,50		0,056	
86	0,75		0,092	
87	0,80		0,106	
88		0,50		0,056
89		0,63		0,064
90		0,75		0,117

Identificação Amostra n.º	Sulfatos g/l em K_2So_4		Cloretos g/l em Cl	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B
		DISTRITO DE LEIRIA *(Continuação)*		
91	0,46		0,071	
92	0,52		0,085	
93	0,62		0,092	
94		0,48		0,064
95		0,56		0,071
96		0,69		0,089
		DISTRITO DE SANTARÉM		
97	0,23		0,035	
98	0,38		0,039	
99	0,54		0,063	
100		0,29		0,039
101		0,38		0,056
102		0,54		0,063
103	0,37		0,056	
104	0,54		0,071	
105	2,00		0,124	
106		0,33		0,032
107		0,45		0,056
108		1,82		0,067
109	0,31		0,042	
110	0,57		0,078	
111	0,76		0,092	
112		0,28		0,039
113		0,57		0,053
114		0,94		0,131
115	0,56		0,071	
116	0,58		0,078	
117	0,66		0,099	
118		0,49		0,042
119		0,56		0,056
120		0,69		0,120
121	0,57		0,053	
122	0,63		0,071	
123	0,72		0,085	
124		0,60		0,039
125		0,63		0,071
126		0,57		0,035
127		1,70		0,057

Identificação Amostra n.º	Sulfatos g/l em K_2SO_4		Cloretos g/l em Cl	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
	DISTRITO DE SANTARÉM *(Continuação)*			
128	0,61		0,057	
129	0,72		0,099	
130		0,81		0,063
131	0,54		0,060	
132	0,58		0,106	
133		0,60		0,043
134	0,47		0,060	
135	0,60		0,078	
136		0,43		0,046
137		0,51		0,057
138		0,58		0,082
139	0,49		0,078	
140	0,88		0,096	
141	1,88		0,284	
142		0,63		0,099
143		0,67		0,128
144		0,70		0,128
145	0,78		0,085	
146	1,69		0,128	
147		0,87		0,052
148		0,87		0,117
149	0,52		0,050	
150	0,95		0,082	
151	1,31		0,142	
152		0,40		0,032
153		0,76		0,064
154		1,49		0,085
155	0,51		0,071	
156	0,59		0,080	
157	0,95		0,096	
158		0,43		0,060
159		0,51		0,092
160		0,78		0,142
	DISTRITO DE LISBOA			
161	0,56		0,085	
162	0,61		0,145	
163		0,46		0,064
164		0,52		0,079
165		0,55		0,135

Identificação Amostra n.º	Sulfatos g/l em K_2So_4		Cloretos g/l em Cl	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
		DISTRITO DE LISBOA *(Continuação)*		
166	0,55		0,064	
167	0,69		0,092	
168	0,77		0,110	
169		0,54		0,071
170		0,54		0,096
171		0,54		0,106
172	0,42		0,050	
173	0,81		0,085	
174	2,30		0,170	
175		0,31		0,039
176		0,62		0,089
177		0,80		0,166
178	0,48		0,074	
179	0,56		0,078	
180	0,76		0,081	
181		0,56		0,032
182		0,84		0,064
183	0,56		0,064	
184	0,58		0,064	
185	0,68		0,099	
186		0,68		0,056
187		0,96		0,071
188	0,39		0,039	
189	0,67		0,074	
190	0,80		0,199	
191		0,60		0,039
192		0,74		0,071
193		1,00		0,135
194	0,49		0,121	
195	0,49		0,250	
196		0,51		0,045
197		0,54		0,060
198		0,54		0,117
199	0,43		0,064	
200	0,76		0,078	
201	1,13		0,169	
202		0,52		0,064
203		0,69		0,082
204		0,89		0,124

Identificação Amostra n.º	Sulfatos g/l em K_2SO_4		Cloretos g/l em Cl	
	V. T.	V. B.	V. T.	V. B.
	DISTRITO DE LISBOA *(Continuação)*			
205	0,56		0,050	
206	0,72		0,078	
207	0,87		0,099	
208		0,43		0,048
209		0,72		0,073
210		0,96		0,071
211	0,75		0,071	
212	1,30		0,086	
	DISTRITO DE SETÚBAL			
213	0,65		0,270	
214	0,65		0,156	
215	0,81		0,249	
216	0,87		0,284	
217	0,74		0,089	

RESUMO

Dada a importância destes elementos no extracto, e por vezes o seu enriquecimento, para encobrir certas operações ilícitas, apresentam os autores os valores normais destes elementos, em 217 amostras de Vinhos de Pasto Portugueses, certos de que, excepção de vinhos e casos especiais, que por eles foram já assinalados noutras publicações, os valores limites apresentados abrangem duma maneira geral, todos os vinhos naturais.

Riqueza em Ácidos Orgânicos de Alguns Vinhos Portugueses [1]

por

E. MARGARIDO CORREIA
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

com a colaboração de

RICARDO JOÃO DE RHODES SÉRGIO
Regente Agrícola

RESUMO — *Os autores apresentam as características ácidas de 126 vinhos estudados, de diferentes regiões vinícolas e que dizem respeito a outras tantas marcas comerciais que concorrem no nosso mercado de vinho.*

Tornando-se necessário conhecer mais completamente as características químicas dos vinhos regionais, bem como dos diferentes tipos comerciais, com o objectivo de os definir quanto às suas características, damos na presente comunicação conhecimento da riqueza em ácidos orgânicos, bem como do valor destes na acidez fixa.

As amostras estudadas são referentes às principais marcas comerciais que concorrem no mercado de vinhos.

---

(1) Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Número de Ordem	IDENTIFICAÇÃO	Acidez Fixa Tartárica		Acido Tartárico Total		Ácido Málico		Ácido Succínico		Ácido Tartárico % na A. Fixa	Ácido Málico % na A. Fixa	Ácido Succínico % na A. Fixa
		g/l	c. c. N/l	g/l	c. c. N/l	g/l	c. c. N/l	g/l	c. c. N/l			
	Vinhos Brancos de Pasto											
1	Quinta S. Miguel (Bussaco) — A. Marques — Mealhada	5,3	70,8	3,2	42	0,88	13	0,6	10,1	60,3	16,6	11,3
2	Quinta da Serrada — Vale Gracioso — Leiria José Monteiro Jorge	4,2	56	1,7	22	0,58	8,6	1	16,9	40,4	13,8	23,8
3	Branco, Grila — Lavra — Dr. Daniel Alçada — Covilhã	3,2	42	1,7	22	0,58	8,6	0,9	15,2	53,1	18,1	28,1
4	Quinta Grande, Limitada — 1941	5,3	70	1,6	21	2,05	30,5	-	-	30,1	38,6	-
5	Sociedade de Vinhos Scalabis, Lda. — Aveiro — Scalabis	5,9	78	1,6	21	1,75	26,1	1,1	18,6	27,1	29,6	18,6
6	Sociedade Almodovar, Lda — Beja — 1941 — Bica-Aberta.	6,8	90	2,2	29	1,56	23,2	1	16,9	32,3	22,9	14,7
7	Alcobaça — Marca Jem — José Eduardo de Magalhães, Lda.	5,5	73	1,8	24	0,78	11,6	0,9	15,2	32,7	14,1	16,3
8	Vinícola de Sangalhos, Lda. — Mundo Português — 1940 — Cova Aliança	5,4	72	1,5	20	1,07	15,9	0,8	13,5	27,7	19,8	14,8
9	Vinícola de Sangalhos, Lda. — Bairrada — Duque	5,4	72	1,9	25	0,49	7,3	0,8	13,5	35,1	9	14,8
10	Victor Guedes & C.ª — Lisboa — Canário	5,5	73	2	26	0,39	5,8	1,1	18,6	36,3	7	20
11	Companhia de Agricultura de Portugal — Lisboa — Mimoso	5,9	78	1,5	20	1,07	15,9	0,7	11,8	25,4	18,1	11,8
12	Barral — Lisboa — Vila do Cartaxo — Campo de Valada	5,6	74	2,1	28	1,36	20,2	1	16,9	37,5	24,2	17,8
13	Spratley & C.ª — Lisboa — Portugal — Bucelas — Semper	6,1	81	2,3	30	0,49	7,3	1,1	18,6	37,7	8	18
14	Augusto Borlido — Sangalhos — Portugal — 1936	5,8	77	2,6	34	0,36	5,3	-	-	44,3	6,2	-
15	Augusto Borlido — Sangalhos — Portugal — Lido	6,4	85	1,8	24	0,84	12,5	0,7	11,8	28,1	13,1	10,9
16	Augusto Borlido — Sangalhos — Portugal — Valmouro — 1938	5,5	73	2,4	32	0,78	11,6	0,9	15,2	43,6	14,1	16,3

17	Augusto Borlido — Sangalhos — Portugal — Borlido — 1938	6,1	81	3	40	0,29	4,3	0,8	13,5	49,1	4,7	13,1
18	Martins & C.ª, Irmãos, Lda. — Lisboa — Vinho Branco Velho	5,2	69	2,9	38	0,10	1,4	0,9	15,2	55,7	1,9	17,3
19	Martins & C.ª, Irmãos, Lda. — Lisboa — Vinho Branco Ouro	5,2	69	1,2	16	1,36	20,2	1	16,9	23	26,1	19,2
20	J. M. da Fonseca, Sucrs. — Setúbal — Azeitão — Vinho Branco Seco	6,4	85	2,5	33	0,68	10,1	1,1	18,6	39	10,6	17,1
21	Sociedade dos Vinhos Borges & Irmão, Lda. — V. N. de Gaia — Lavradio	6,1	81	1,9	25	1,27	18,9	1	16,9	31,1	20,8	16,3
22	Sociedade dos Vinhos Borges & Irmão, Lda. — Porto — B. Belo	5,2	69	2,3	30	0,39	5,8	1	16,9	44,2	7,5	19,2
23	Sociedade dos Vinhos Borges & Irmão, Lda. — Porto — Pérola — Borges	5,7	76	1,8	24	1,07	15,9	1	16,9	31,5	18,6	17,5
24	Dona Antónia Ferreirinha	5,8	77	1,5	20	1,85	27,6	1,1	18,6	25,8	31,8	18,9
25	Ferreirinha — Mesa branco	3,4	45	1,4	18	1,17	17,4	0,9	15,2	41,1	34,4	26,6
26	José Luís Simões — Lisboa — Vinho Arinto (tipo) 1910	4,5	60	1,4	18	1,17	17,4	1,2	20,3	31,1	26	26,6
27	José Luís Simões — Lisboa — Vasco da Gama — Colheita de há 8 anos	4,6	61	2	26	0,58	8,6	1,1	18,6	43,4	12,6	23,9
28	José Domingos Barreiro, Lda. — Varandas	4,9	65	1,6	21	2,05	30,5	1,4	23,7	32,6	41,8	28,5
29	José Domingos Barreiro, Lda. — Vinho Montalvão	4,2	56	1,4	18	1,17	17,4	1	16,9	33,3	27,8	23,8
30	António Alfaia de Carvalho, Lda. — Superior	4,8	64	1,3	17	1,56	23,2	0,9	15,2	27	32,5	18,7
31	Companhia Velha — Porto — Dourense	4,9	65	2,1	28	0,78	11,6	0,9	15,2	42,8	15,9	18,3
32	Companhia Velha — Porto — Cacho d'Ouro	4,3	57	1,4	18	1,46	21,7	0,9	15,2	32,5	33,9	20,9
33	Companhia Velha — Porto — Porca de Murça	4,1	54	2	26	0,58	8,6	0,9	15,2	48,7	14,1	21,9
34	C. Vinhas, Lda. — Lisboa — Ribalta	4,2	56	2,1	28	0,49	7,3	1	16,9	50	11,6	23,8
35	Serradayres	5,1	68	1,4	18	1,17	17,4	1	16,9	27,4	22,9	19,6
36	José Ferreira P. Vasconcelos — Lisboa — Original	4,4	58	1,8	24	1,36	20,2	0,9	15,2	40,9	30,9	20,4
37	Vasconcelos — Lisboa — Cristal	4,2	56	1,6	21	1,56	23,2	1,1	18,6	38	37,1	26,1
38	J. Vasconcelos — Lisboa — Monte Rosa	4	53	1,9	25	1,27	18,9	0,9	15,2	47,5	31,7	22,5
39	S. V. Sul de Portugal, Lda. — Quinta da Chapuceira	4,6	61	1,5	20	1,36	20,2	1	16,9	32,6	29,5	21,7
40	João Camilo Alves, Lda. — Bucelas — Bucelas Velho	6,2	82	2,5	33	0,68	10,1	1,1	18,6	40,3	10,9	17,7

Número de Ordem	IDENTIFICAÇÃO	Acidez Fixa Tartárica		Ácido Tartárico Total		Ácido Málico		Ácido Succínico		Ácido Tartárico % na A. Fixa	Ácido Málico % na A. Fixa	Ácido Succínico % na A. Fixa
		g/l	c. c. N/l	g/l	c. c. N/l	g/l	c. c. N/l	g/l	c. c. N/l			
	Vinhos Brancos de Pasto *(Continuação)*											
41	João Camilo Alves, Lda. — Bucelas — Bucelas Velho	5,8	77	2,2	29	1,56	23,2	0,9	15,2	37,9	26,8	25
42	R. C. Vinícola do Norte — Beira Douro — — Cristal	5,3	70	1,6	21	1,75	26,1	1	16,9	30,1	33	18,8
43	R. C. Vinícola do Norte — V. Branco Douzel — Ermida	4,1	54	2,1	28	0,78	11,6	1,1	18,6	51,2	19	26,8
44	C. Agrícola do Sanguinhal — Bombarral — — Cerejeira	4,5	60	1,5	20	1,07	15,9	1	16,9	33,3	23,7	22,2
45	Valente Costa & C.ª — Porto — Renato	4,1	54	1,1	14	1,66	24,7	1	16,9	26,8	40,4	24,3
46	Quinta da Cardiga — Diploma de honra — Rio de Janeiro, 1922	3,8	50	1,1	14	1,95	29,1	1	16,9	28,9	51,3	26,3
47	Caves da Raposeira — Lamego — Douro Branco — Raposeira	6,3	84	1,6	21	2,05	30,5	0,6	10,1	25,3	32,5	9,5
48	António de Lago Cerqueira — Amarante — Casa da Calçada	5,6	74	1,7	22	1,75	26,1	0,5	8,4	30,3	31,2	8,9
49	Lago Cerqueira — Amarante — Casa da Calçada	5	66	2,3	30	1,66	24,7	–	–	46	33,2	–
50	Lago Cerqueira — Amarante — Getúlio Vargas	4,3	57	2,7	36	0,49	7,3	0,6	10,1	62,7	11,3	13,9
51	Sociedade Vinhos Borges & Irmão, Lda. — Porto	4,4	58	2,2	29	0,97	14,4	1,1	18,6	50	22	25
	Vinhos Verdes Brancos											
52	Manuel Pedro Guedes, Filhos — Penafiel — Casal Garcia — Aveleda	8,8	11,7	2,8	37	1,75	26,1	0,5	8,4	31,8	19,8	5,6
53	Sociedade dos Vinhos Borges & Irmão, Lda. — Porto — Juncal-Borges	8	106	2,8	37	1,56	23,2	0,6	10,1	35	19,5	7,5
54	Martins & C.ª, Irmãos, Lda. — Lisboa — — Vinho Verde Branco	7,6	101	2,8	37	1,75	26,1	0,7	11,8	36,8	23	9,2

55	Manuel Pedro Guedes, Filhos — Quinta da Aveleda — Penafiel	7,8	104	2,9	38	3,6	48	0,6	10,1	37,1	46,1	7,6
56	Vinhos de Bastos, Lda. — Loureiros — Verde Gazoso — Celorico de Basto	6,3	84	2,6	34	1,17	17,4	0,6	10,1	41,2	18,5	9,5
57	Casa Ferreirinha — Porto — Verde Branco — Ferreirinha	6,4	85	3,7	49	1,58	23,5	–	–	57,8	24,6	–
58	Sociedade dos Vinhos Borges & Irmão, Lda. — Porto — Amarante Branco	8,2	109	3	40	2,63	39,2	0,6	10,1	36,5	32,2	7,3
59	Companhia Velha — Douro Verdinho	5,7	76	3,2	42	1,56	24,7	0,6	10,1	56,1	29,1	10,5
60	Sociedade dos Vinhos Borges & Irmão, Lda. — Porto — Barrozelas	10,3	137	3,5	46	3,8	56,7	0,5	8,4	33	36,8	4,8
61	Sociedade dos Vinhos Borges & Irmão, Lda. — Porto — Gatão	8,3	110	2,9	38	2,73	40,7	0,8	8,4	34,9	32,8	6
62	Aires Correia d'Almeida — S. Pedro do Sul — Lafões	4,5	60	1,3	17	2,05	30,5	–	–	28,8	45,5	–
	Vinhos Tintos de Pasto											
63	Quinta da Cardiga	3,2	42	1,3	17	1,75	26,1	1	16,9	40,6	54,6	31,2
64	Real Companhia Vinícola do Norte — Evel	4,3	57	1,8	44	1,36	20,2	1,2	20,3	41,8	31,6	27,9
65	Sociedade Comercial Abel Pereira da Fonseca — Sanguinhal	4,9	65	4,7	62	–	–	1,1	18,6	95,9	–	22,4
66	Sociedade Comercial Abel Pereira da Fonseca — Menageur	6,3	84	4,2	56	–	–	1	16,9	66,6	–	15,8
67	J. Vasconcelos — Lisboa — Monte Rosa	4,2	56	2,7	36	0,29	4,3	1,1	18,6	64,2	6,9	26,1
68	José Teixeira P. Vasconcelos — Vasconcelos	5,2	69	1,7	22	1,07	15,9	1,2	20,3	32,6	20,5	23,0
69	R. do Alecrim, 47 — Lisboa — Serradayres	4,9	65	2,1	28	0,78	11,6	1,2	20,3	42,8	15,9	24,4
70	Companhia Velha Porto — Ametista	4,6	61	2,5	33	0,68	10,1	1,1	18,6	54,3	14,7	23,9
71	Companhia de Ag. dos Vinhos do Alto Douro — Granlève	4,5	60	1,7	22	1,17	17,4	1,3	22,0	37,7	26,0	28,8
72	António Alfaia de Carvalho, Lda. — Porto — Magnífico	4,6	61	–	–	–	–	1,6	27,1	–	–	34,7
73	C. Vinhas, Lda. — Lisboa — Ribalda	4,6	61	1,4	18	2,24	33,4	1,2	20,3	30,4	48,6	26,0
74	Real Companhia Vinícola do Norte — Porto — Evel — (garrafeira)	5,5	73	1,7	22	1,46	21,7	–	–	30,9	26,5	–
75	Valente da Costa & C.ª — Porto — Clarete	4,4	58	1,4	18	1,46	21,7	1	16,9	31,8	33,1	22,7
76	Companhia Ag. do Sanguinhal — Bombarral — Cerejeiras	4,5	60	1,4	18	1,46	21,7	0,9	15,2	31,1	32,4	24,2
77	Caves da Raposeira — Lamego — Raposeira	5,2	69	1,7	22	1,66	24,7	–	–	32,6	31,9	–

Número de Ordem	IDENTIFICAÇÃO	Acidez Fixa Tartárica		Ácido Tartárico Total		Ácido Málico		Ácido Succínico		Ácido Tartárico % na A. Fixa	Ácido Málico % na A. Fixa	Ácido Succínico % na A. Fixa
		g/l	c. c. N/l	g/l	c. c. N/l	g/l	c. c. N/l	g/l	c. c. N/l			
	Vinhos Tintos de Pasto *(Continuação)*											
78	Companhia A. do Sanguinhal — Clarete Reserva	4,7	62	1,3	22	1,46	21,7	0,9	15,2	36,1	31,0	19,1
79	Real Companhia Vinícola do Norte — Douro — Clarete	4,3	57	1,3	17	1,56	23,2	1	16,9	30,2	36,0	23,2
80	Inácio Gomes Duarte — Quinta da Ribeira — Beira Alta	4,9	65	1,4	18	1,46	21,7	1,1	18,6	28,5	29,7	22,4
81	Real Companhia Vinícola do Norte — Rosi	5,0	66	1,5	20	1,36	20,2	1	16,9	30,0	27,2	20,0
82	Sociedade Vinícola do Sul de Portugal, Lda. — Chapuceira	4,6	61	1,3	17	1,37	20,4	0,8	13,5	28,2	29,7	17,3
83	João Camilo Alves, Lda. — Clarete	4,4	58	1,4	18	1,37	20,4	1	16,9	31,8	31,1	22,7
84	J. T. Pinto Vasconcelos — Lisboa — Clarete	4,4	58	1,6	21	0,97	14,4	1,1	18,6	36,3	22,0	25,0
85	Companhia G. de Ag. dos Vinhos do Alto Douro — Dourense	5,0	66	1,5	20	1,67	24,9	1,2	26,3	30,0	33,4	24,0
86	J. Vasconcelos — Lisboa — Clarete Especial	4,3	57	1,4	18	1,37	20,4	1,1	18,6	32,5	31,8	25,5
87	José Domingos Barreiro, Lda. — Varandas	4,2	56	1,5	20	1,36	20,2	-	-	35,7	32,3	-
88	António Alfaia de Carvalho, Lda. — Genuino	4,5	60	1,6	21	1,27	18,9	1	16,9	35,5	28,2	22,2
89	José Domingos Barreiro, Lda. — Montalvão	4,2	56	1,6	21	1,27	18,9	1	16,9	38,0	30,2	23,8
90	Carvalho Ribeiro & Ferreira, Lda. — 1936 — Quinta de Ginjal	5,4	72	2,0	26	1,46	21,7	1,2	20,3	23,9	36,0	26,0
91	José Luís Simão — Lisboa — Vasco da Gama	4,6	61	1,1	14	1,66	24,7	1,2	20,3	23,9	36,0	26,0
92	António de Lago Cerqueira — Amarante	7,8	104	2,0	26	1,66	24,7	1,1	18,6	25,6	21,2	14,1
93	J. M. da Fonseca, Sucrs. — Setúbal — V. T. Virgem — Azeitão	5,4	72	1,7	22	1,17	17,4	1,1	18,6	31,4	21,6	20,3
94	J. M. da Fonseca, Sucrs. — Setúbal — V. Alvarelhão — Azeitão	5,9	78	1,8	24	1,8	26,8	1,2	20,3	30,5	30,5	20,3
95	Martins & C.ª, Irmãos, Lda. — Lisboa — V. T. de Mesa	4,7	62	1,6	21	1,65	24,6	1	16,9	34,0	35,1	21,2
96	Augusto Borlido — Sangalhos — Borlido	4,7	62	1,6	21	1,56	23,2	1	16,9	34,0	33,1	21,2

97	Barral — Lisboa — Cartaxo	4,5	60	1,9	25	1,27	18,9	1,1	18,6	42,2	28,2	24,4
98	Vinícola de Sangalhos — Lisboa — 1938	4,9	65	1,8	24	1,36	20,2	1,1	18,6	36,7	27,7	22,4
99	Augusto Borlido	4,5	60	1,8	24	1,36	20,2	1,1	18,6	40,0	30,2	24,4
100	José Monteiro Jorge — V. Leiriense — Vale Gracioso	5,4	72	1,3	17	1,56	23,2	1	16,9	24,0	28,8	18,5
101	Augusto Borlido — Sangalhos — Valmouro	6,0	80	1,8	24	1,36	20,2	1,1	18,6	30,0	22,6	18,3
111	Borges & Irmão — Clarete Lelo	5,0	66	1,7	22	2,92	43,5	–	–	34,0	58,4	–
112	António Augusto de Araújo — Palhete	4,1	54	1,3	17	2,63	39,2	1,1	18,6	31,7	64,1	26,8
117	Companhia de Agricultura de Portugal	3,6	48	1,3	17	2,63	39,2	6,7	11,8	36,1	73,0	19,4
118	Sociedade dos Vinhos Scalabis, Limitada — Aveiro	4,0	53	–	–	–	–	–	–	–	–	–
123	Spratley & C.ª — Lisboa	5,2	69	1,9	25	2,53	37,0	0,8	13,5	36,5	48,6	15,3
124	Martins & C.ª, Irmãos, Lda. — Lisboa	4,4	58	1,7	22	2,53	37,0	1,1	18,6	38,6	57,5	25,0
125	Sociedade dos Vinhos Borges & Irmão, Lda. — V. N. de Gaia	4,4	58	1,6	21	3,21	47,0	0,7	11,8	36,3	72,9	15,9
126	Carvalho R. & Ferreira, Lda. — Quinta do Ginjal — Lisboa	4,9	61	1,7	22	3,60	53,0	0,7	11,8	34,6	73,4	14,2
127	Carvalho R. & Ferreira, Lda. — Quinta do Ginjal — Lisboa	4,6	61	1,3	17	2,53	37,0	1	16,9	28,2	55,0	21,7
128	Carvalho R. & Ferreira, Lda. — Quinta do Ginjal — Lisboa	4,0	53	0,7	9	3,70	55,0	0,8	13,5	17,5	92,5	20,7
129	Carvalho R. & Ferreira, Lda. — Quinta do Ginjal — Lisboa	4,8	64	1,9	25	–	–	1,1	18,6	39,5	–	22,0
130	Carvalho R. & Ferreira, Lda. — Quinta do Ginjal — Lisboa	4,8	64	1,8	24	–	–	1,2	20,3	37,5	–	25,0
131	Carvalho R. & Ferreira, Lda. — Quinta do Ginjal — Lisboa	4,4	58	2,0	26	–	–	2,0	33,8	45,4	–	45,4
132	Carvalho R. & Ferreira, Lda. — Quinta do Ginjal — Lisboa	4,6	61	2,1	28	–	–	1,2	20,3	45,6	–	26,0

Subsídio para o estudo das características físicas, químicas e físico-químicas dos vinhos da região demarcada de Colares [1]

por

E. MARGARIDO CORREIA
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

com a colaboração de

MANUEL ALVES VILAS
Regente Agrícola

RESUMO — *Os autores apresentam os resultados analíticos de algumas dezenas de amostras estudadas. Em seguida chamam a atenção para os elementos doseados que mais característicos se apresentam.*

Em devido tempo chamámos a atenção para as diferenciações que apresentavam certos vinhos, como consequência das condições ecológicas.

Chamamos a atenção para o caso dos vinhos de Colares, ricos em cloretos e com valores dos ácidos orgânicos na acidez fixa sensìvelmente iguais.

Apresentam-se nesta comunicação os principais elementos a considerar na apreciação destes vinhos, podendo com eles estabelecer-se relações, que nos permitem evitar as fraudes e garantam a genuidade destes vinhos.

---

(1) Comunicação à 12.ª Secção — Tecnologia — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

Vinhos de Colares

Identificação	Grau alcoólico	Extracto		Ácido tartárico	Ácido Málico	Ácido Láctico	Cinzas	Alcalinidade	Índice de Alcalinidade	Sulfatos	Cloretos	pH
		Sêco	Correcto									
2	10,3	28,4	26,32	2,21	1,85	2,59	3,6	22,0	6,11	1,04	0,237	2,90
3	10,8	28,8	26,45	2,05	1,83	2,57	3,8	23,2	6,10	0,96	0,284	3,10
4	10,8	28,8	26,45	2,05	1,79	2,81	4,0	24,0	6,00	0,78	0,259	3,10
5	10,6	31,1	28,37	2,13	1,84	2,45	3,4	23,6	6,94	1,26	0,241	3,00
6	10,2	28,8	26,72	2,02	1,81	2,94	2,8	31,2	11,14	0,54	0,305	3,05
7	10,4	29,8	27,77	2,18	1,80	2,57	2,8	24,0	8,57	0,52	0,327	3,15
8	10,3	26,7	24,88	2,05	1,60	2,45	3,8	27,2	7,15	0,48	0,277	3,10
9	11,1	26,6	26,15	1,67	0,93	2,30	3,33	23,6	7,08	0,97	0,250	3,00
10	11,0	26,9	26,4	1,92	1,56	1,91	3,35	23,4	6,98	1,20	0,270	2,80
11	11,1	28,2	27,2	1,95	2,40	2,23	3,45	32,4	9,39	0,57	0,280	3,10
12	11,3	27,0	26,25	1,58	1,36	2,23	3,08	25,3	8,21	0,67	0,280	3,20
13	10,55	28,3	27,4	1,67	1,60	2,45	3,37	29,8	8,84	0,67	0,270	3,00
14	11,1	27,1	26,35	1,70	1,85	1,90	3,53	21,2	6,00	1,20	0,380	2,80
15	10,4	30,2	29,3	2,07	2,20	3,02	3,65	30,4	8,32	0,53	0,320	2,90
16	11,2	29,8	28,9	2,24	1,81	2,94	3,68	32,0	8,69	0,435	0,250	3,05
17	10,55	28,3	27,4	1,67	1,60	2,45	3,40	30,0	8,82	0,67	0,270	3,00
18	11,2	28,8	27,9	2,21	1,85	2,59	3,48	21,3	6,12	0,76	0,360	3,10
19	11,2	28,8	27,7	2,19	1,85	2,59	3,50	21,3	6,08	0,76	0,360	3,10
20	11,1	28,0	26,0	1,61	2,34	2,09	3,52	21,5	6,10	0,63	0,310	3,15
21	10,2	26,5	25,7	1,62	1,84	2,81	3,16	25,3	8,00	0,91	0,260	3,15
22	10,6	27,7	27,0	1,51	1,84	2,45	3,58	27,6	7,70	0,76	0,280	2,90
23	11,3	26,1	25,55	1,94	1,56	1,90	3,54	22,8	6,44	1,10	0,370	3,10
24	10,9	27,2	26,3	1,61	1,80	2,51	3,96	24,0	6,06	1,10	0,380	2,95
25	10,6	27,7	26,6	1,61	1,84	2,45	3,60	28,0	7,77	0,76	0,280	2,90
26	10,2	26,5	25,95	1,62	1,84	2,02	3,08	25,6	8,31	0,91	0,260	3,15
27	11,05	27,3	26,4	1,81	1,85	2,81	3,29	30,0	9,11	0,65	0,330	3,35
28	11,1	29,3	28,65	2,21	1,56	1,94	2,91	30,6	10,51	0,70	0,330	3,10

Organização de projectos de Hidráulica Agrícola: a fórmula portuguesa [1]

pelo

Prof. RUY MAYER

da Cadeira de Hidráulica Geral e Agrícola

O desenvolvimento das obras de Hidráulica Agrícola em todo o Mundo, e nomeadamente na América do Norte, foi tão rápido durante o final do Século XIX e o princípio do Século actual, que não é para admirar que certas bases de estudo, hoje reputadas indispensáveis, tivessem sido, nessa época, desatendidas. Os engenheiros civis foram durante muito tempo os únicos técnicos que se ocuparam de obras de rega, enxugo e defesa, e a natural consequência deste facto foi adoptarem-se quase exclusivamente critérios ligados a considerações de ordem topográfica e construtiva. Os técnicos a que me refiro tiveram de enfrentar graves problemas da sua especialidade, que souberam vencer quase sempre com acerto e muitas vezes com brilho; mas certamente não se lhes podia exigir que revelassem igual competência em assuntos estranhos à sua profissão, designadamente os de carácter agrícola. No seu admirável livro intitulado *Irrigation: Its Principles and Pratice as a Branch of Engineering*, publicado em 1912, Sir Hanbury Brown julga necessário assinalar o carácter *agrícola* das obras de rega, e tanto bastará para dar a medida do afastamento que ainda então se verificava entre os meios de acção e os objectivos a atingir. Compulsando os projectos americanos, ingleses, espanhóis, etc., elaborados durante um período que se estende quase até ao fim do primeiro quartel do Século XX, nota-se em todos eles que os autores, depois de uma rápida e

---

[1] Comunicação à 13.ª Secção — Engenharia Agrícola e Florestal — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

superficial referência à finalidade agrícola visada, tratam extensamente das questões relativas à localização dos diques e canais, à estabilidade dos primeiros, à construção das obras acessórias, valendo-se dos dados da *Hidráulica Geral* e da *Resistência de Materiais*, enfronhando-se na discussão minuciosa dos assuntos para que os atrae o carácter da sua formação especializada. Em muitos casos, embora as obras, sob o ponto de vista construtivo, sejam cuidadosa e sàbiamente estudadas, falta-lhes a base de uma prévia investigação dos recursos hidrográficos que conduza a resultados dignos de confiança; e pouco ou nada se contém nos projectos que elucide quanto ao aproveitamento das águas a armazenar nas albufeiras ou que os canais principais devem conduzir.

Com o andar dos tempos, e com a lição da experiência, verificou-se que em torno dos aproveitamentos hidro-agrícolas se levanta uma multiplicidade de questões que são do domínio de técnicos de formação diversa, cuja acção se deve coadunar com a do engenheiro civil, condicionando a tarefa deste, o que, diga-se claramente, não a simplifica, antes a torna mais difícil, exigindo, como já tive ensejo de escrever «a par de conhecimentos técnicos sólidos e extensos, um mais apurado sentimento das realidades, e uma maior *virtuosidade*, se assim posso exprimir-me, no exercício da complicada arte do construtor».

A Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola tem à sua frente, desde 1935, um homem cuja preparação o tornava apto para organizar o trabalho da instituição a seu cargo em moldes novos, dentro de uma orientação que apenas começava a esboçar-se noutros países. Fundamentalmente engenheiro civil, educado por Mestres como Mira Fernandes, Vicente de Ferreira, Raul de Mendonça e outros, que formaram o escol que o Doutor Bensaúde soube tão criteriosamente reunir, o engenheiro Trigo de Morais cedo tomou íntimo contacto com os pontos de vista agronómicos durante a sua permanência entre o corpo docente do Instituto Superior de Agronomia, onde regeu os cursos de *Topografia* e *Construções Agrícolas* e dirigiu os trabalhos práticos de *Hidráulica Geral e Agrícola;* mais tarde, como director de uma grande companhia açucareira colonial, mais robusteceu, lidando com as realidades, o seu conhecimento das características da Agricultura, e, em especial, das da exploração de regadio. Este conjunto de circunstâncias facultou-lhe a competência e a autoridade necessárias para atacar os complexos problemas da rega em Portugal com uma largueza de vistas e uma originalidade de processos que difìcilmente poderiam encontrar-se em técnicos de formação mais exclusivamente enquadrada no âmbito de uma profissão.

De acordo com os métodos postos em prática pela Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola, o estudo de um aproveitamento hidro-agrícola principia pela investigação das características dos terrenos da zona que se projecta beneficiar. Procede-se, em primeiro lugar, a um estudo agrológico, em que se apreciam os solos sob o ponto de vista edafológico, observando-os no estado natural, a partir do exame dos respectivos perfis, atentando na sua natureza geológica, origem, modo de formação e grau de desenvolvimento, de modo a definir o mais completamente possível as suas propriedades, em especial aquelas que mais directamente se relacionam com a circulação e a retenção da água. A este estudo associa-se a investigação laboratorial, que fornece indicações complementares, e permite esclarecer pontos obscuros e eliminar dúvidas. Procuram-se distinguir, no perfil dos solos, as camadas que se individualizam; *camadas*, disse, e não *horizontes*, porque, em vez de se atender exclusivamente às características genéticas, atribue-se particular importância aos caracteres físicos que maior influência exercem sobre a aptidão agrícola das terras.

Com base neste estudo, que não é agora ocasião de descrever pormenorizadamente, elabora-se a *Carta Agrológica*, que constitui um subsídio valioso, mas ainda insuficiente. Por isso, outra se tem de se levantar — a *Carta da Aptidão para o Regadio* — em que se demarcam as terras de valor aproximadamente igual quanto a este aspecto, pertencentes às várias *Séries* e aos *Tipos* que a Carta Agrológica diferenciou. Os solos são repartidos por três categorias, recorrendo-se, para esta classificação, a quatro *determinantes:* 1) *Carácter do solo;* 2) *Condições topográficas;* 3) *Condições de enxugo;* 4) *Alcalinidade.*

Os elementos obtidos servem de base aos estudos agronómicos, que conduzem à divisão da região interessada em *Zonas de Regadio*, as quais incluem os terrenos que se julga conveniente submeter ao mesmo tipo de exploração agro-pecuária, tomando-se em consideração, para tal efeito, não só as aptidões culturais do solo, como outras condições do Meio, de ordem económica, social, demográfica, relativas a transportes, mercados, etc. As Zonas de Regadio são por sua vez divididas em *Folhas*, de harmonia com as culturas a explorar e com o regime de rotação adoptado.

Segue-se a investigação das dotações requeridas pelas culturas, para que lhes não faltem, em data oportuna e na quantidade necessária, os caudais que elas exigem. Vai longe o tempo em que o engenheiro se limitava a fixar, *a priori*, um determinado caudal por hectare; reconhece-se hoje a necessidade de averiguar, quer experimentalmente,

quer recorrendo à observação do que se pratica na cultura de regadio já implantada na região, o número de regas mais conveniente para as diversas culturas, os intervalos que devem separar as regas, e o volume que a cada uma destas deve corresponder. Obtidos estes dados, trata-se de calcular os volumes de água a fornecer às diferentes folhas durante os períodos em que se divide a época de rega, e os caudais a que hão de dar passagem os órgãos do sistema distributivo. Demarcam-se, além disso, os *Cantões de Rega*, que podem coincidir ou não com as Zonas de Regadio.

Se é certo que as obras primárias são, incomparàvelmente, as de maior vulto, e as que reclamam de quem as estuda maior soma de conhecimentos de ordem topográfica e estrutural, é forçoso ter presente o facto de fundamental importância de que a sua utilidade só se efectiva na medida em que se estabelece contacto com as propriedades dos regantes e se facilitam a estes os meios precisos para realizarem a exploração das suas terras em boas condições. Daí a necessidade de levar a efeito uma série de trabalhos complementares, os chamados de *adaptação ao regadio*, cujo estudo, como é natural, é confiado a engenheiros agrónomos, visto tratar-se de obras em relação directa com as operações de exploração agrária. Nivelação das terras; instalação das redes de distribuição de água de rega e de enxugo, incluindo as respectivas obras de arte; instalação da aparelhagem de divisão, regulação e medição da água de rega: eis os principais assuntos a que os técnicos agrícolas têm de dedicar atenção, estudando-os com exactidão e em pormenor.

Concluído o estudo das obras, e computada a importância a dispender com as mesmas, compete aos engenheiros agrónomos a árdua e espinhosa tarefa de proceder aos estudos económicos que conduzem à determinação da *Mais Valia*. Não me alongarei em considerações sobre este assunto, a que já me referi largamente numa Sessão Plenária, limitando-me a frisar o carácter delicado desta incumbência, e a responsabilidade que recai sobre os técnicos a quem ela é confiada. Lembremo-nos, com efeito, que é do estudo económico que tudo depende, afinal; e que se trata de assunto em que a arte é difícil e a crítica facílima, porque, se são poucos os que se arrogam competência em questões de Engenharia, todos estão firmemente convencidos de que a possuem, se se trata de dar opinião sobre matéria de Economia Agrícola. «Todos temos um pouco de médico e poeta», diz um anexim castelhano; em Portugal somos todos, além disso, autoridades em Agricultura e em Economia.

Para terminar a resenha dos serviços a cargo dos engenheiros

agrónomos e dos regentes agrícolas quando se procede ao estudo de aproveitamentos hidro-agrícolas, falta ainda mencionar o Cadastro; e, se quisessemos considerar o que fica para além do estudo, teriamos de aludir às funções de assistência técnica, mais importantes, porventura, do que quaisquer outras. Mas tal assunto teria de ser tratado numa outra Comunicação; esta apenas pretendeu referir-se à organização de projectos, tal como é orientada em Portugal.

Afigura-se-me que a marcha de trabalho que se segue entre nós é a mais racional e a mais prudente; que, quanto a este aspecto, a nossa fórmula marca uma posição de avanço em relação às que noutros países se adoptaram, e ainda se adoptam. Se, como tantas vezes temos demonstrado, é nosso sincero propósito tomar pleno conhecimento das nossas deficiências, não se levará talvez a mal que, quando para tal haja razão, tenhamos a consciência de que seguimos pelo bom caminho. *Pes meus stetit in directo*, como se diz na Missa.

Sobre o emprego de alguns tipos modernos de máquinas em trabalhos de movimentação de terras [1]

pelo

Prof. RUY MAYER
da Cadeira de Hidráulica Geral e Agrícola

SUMÁRIO

1. Transformação e aumento de rendimento das operações de movimentação de terras. Seu efeito sobre o custo dos trabalhos.

2. Introdução em Portugal dos métodos e apetrechos modernos.

3. Principais tipos de máquinas actualmente em uso.

    1) Escavadoras de colher, balde, etc.
    2) *Graders.*
    3) *Rooter.*
    4) *Angledozer* e *Bulldozer.*
    5) *Scrapers.*
    6) *Tournapull.*
    7) Cilindros compressores *Sheep's Foot.*

4. Classificação dos trabalhos a efectuar.

5. Escolha do apetrechamento.

    1) Desbravamento.
    2) Remoção da terra vegetal.
    3) Abertura das zonas de empréstimo para fornecimento de material para aterros.

---

[1] Comunicação à 13.ª Secção — Engenharia Agrícola e Florestal — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

4) Escavação do material nas zonas de empréstimo.
5) Aterros.
6) Consolidação de aterros.
7) Acabamento.

6. Factores que influem no rendimento do trabalho.

1) Material.
2) Coeficiente de atrito do piso.
3) Resistência ao rolamento.
4) Declives.
5) Arranque. Mudanças de velocidade. Travagem.
6) Velocidade.
7) Potência à barra de tracção.
8) Pneumáticos.

1. Transformação e aumento de rendimento das operações de movimentação de terras. Seu efeito sobre o custo dos trabalhos.

Durante os últimos vinte anos os métodos de movimentação de terras transformaram-se radicalmente. Pode dizer-se que foi em 1924 que começaram a produzir resultados os esforços no sentido de aumentar a produção e de melhorar o rendimento das operações de terraplenagem pelo recurso a máquinas aperfeiçoadas. Até 1928 verificou-se a substituição gradual da tracção animal pelo tractor a gasolina, o que determinou a modificação ou adaptação de algumas máquinas prèviamente em uso, sem todavia se alterar profundamente o seu desenho. Nos cinco anos seguintes (1929 a 1933) acentuou-se a tendência para a aplicação da energia fornecida por motores e para o emprego de unidades de maior capacidade. O motor Diesel revelou-se apto para reduzir notàvelmente o custo das operações, e, como consequência da generalização do uso de tractores de rasto contínuo munidos de motores deste tipo, apareceram os primeiros aparelhos destinados a instalação nos próprios tractores, como os *Bulldozers*, os *Angledozers* e os *Guinchos*. Na construção das máquinas introduziram-se diversos aperfeiçoamentos, como a soldadura eléctrica, e o emprego mais geral de engrenagens abertas à fresa, encerradas, e de chumaceiras anti-fricção. No terceiro quinquénio (1934 a 1938) manifestou-se preferência decidida pela adopção exclusiva da energia mecânica, e pelo recurso a máquinas de maior capacidade, maior rendimento de trabalho e maior

facilidade de comando; e surgiram diversos tipos novos, agora completamente originais, exigidos, aliás, pelos métodos modernos aperfeiçoados de estabelecimento e compressão de aterros. Destacam-se, entre estas máquinas, as do tipo *Carry* (*Carryall*, *Carrymore*, etc.) que demonstraram, pela sua construção robusta, fácil manobra, adaptabilidade a condições variadas, etc., reunir os requisitos considerados indispensáveis na época a que se faz referência.

A partir de 1939 procura-se realizar novo objectivo. Até então, era forçoso escolher entre duas alternativas: ou transportar grandes cargas com velocidade reduzida, ou cargas moderadas com velocidade relativamente elevada; ou o tractor rebocando um *Scraper* (excepcionalmente dois), ou o camion. De então em diante, procura-se conduzir cargas pesadas com rapidez, sobre pisos regulares ou medíocres. Depressa o engenho americano encontrou a solução do problema, apesar da sua dificuldade, criando o *Tournapull* e outras máquinas de tipo similar.

Esta transformação de processos e de meios mecânicos de trabalho foi tão rápida que ainda hoje passa despercebida a muitos dos próprios técnicos da especialidade. Assim, a distância média de transporte económica para os *Scrapers* aumentou, entre 1924 e 1939, de 180 para 750 metros. Os *Scrapers* actuais, num percurso de 240 metros, entregam 45 vezes mais terra do que os que se utilizavam no período da tracção animal e do trabalho manual. As escavadoras do tipo *Shovel* de determinada capacidade de colher duplicaram a sua capacidade de produção; os *Elevating Graders*, cuja tela transportadora de terra é acionada por motor especial removem, na unidade de tempo, cinco vezes mais material do que as máquinas similares de iguais dimensões em que a tela era acionada de uma das rodas. Os carros de reboque puxados por tractor carregam 12 vezes mais terra do que uma carroça de mulas, e transportam-na com o dobro da velocidade; os camions carregam 3 a 7 mais material do que o carro de parelha, e deslocam-se com velocidade média 3 a 4 vezes maior.

O efeito desta melhoria do apetrechamento nas condições económicas não podia deixar de ser de largo alcance. Se considerarmos o modo como ela influiu no custo da construção de estradas na América, verificamos que, se se representar o custo unitário — por milha, por exemplo — das estradas no ano de 1923 (ainda abrangido na época do trabalho manual e da tracção animal) pelo número-índice 100, o número que exprime o referido custo em 1938 é 45,7. Deu-se esta baixa ao mesmo tempo que o salário do trabalhador vulgar se elevava

a tal ponto que, em 1938, atingia 130,8 por cento do que fôra em 1923. Note-se que, durante os 15 anos de intervalo, aumentou muito o número de operários especializados, e por isso vencendo maior jorna, reduzindo-se o dos trabalhadores ordinários. Em resumo, não é exagero dizer-se que o custo da construção das estradas baixou para metade, ao mesmo tempo que o custo dos salários se tornava duas vezes maior. Factos análogos se passaram nos outros ramos de actividade directamente ligados à movimentação das terras.

2. *Introdução em Portugal dos métodos e apetrechos modernos.*

A primeira vez que se aplicaram em Portugal máquinas de tipo moderno em trabalhos de terraplanagem de certo culto foi quando, em 1937, o Ministério da Guerra empregou na construção do campo de aviação da Ota um grupo constituido por um tractor Diesel de 60 H. P. de potência (à barra de tracção) e um *Scraper* tipo *Carryall* com a capacidade de carga de 9 metros cúbicos. No mesmo ano a Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola adquiriu um grupo formado por um tractor Diesel de 60 H. P., um *Scraper* de 6 metros cúbicos, um *Rooter* e um cilindro *Sheep's Foot*; em 1938 o mesmo organismo reforçou o seu apetrechamento com dois tractores Diesel de 95 H. P., um *Scraper* de 9 m. c., um *Angledozer* e um *Rooter*. Todo este material foi utilizado em trabalhos de nivelação de terras para adaptação ao regadio.

Em 1939 o Ministério das Obras Públicas e Comunicações abriu concursos para duas importantes empreitadas, ambas implicando a movimentação de consideráveis volumes de terra: a terraplenagem da zona destinada ao Aeroporto de Sacavém e a Auto-Estrada de Lisboa a Caxias. A primeira destas obras era particularmente interessante, por obrigar a escavar, transportar, colocar em aterro e comprimir um volume de terra computado em 1.185.000 metros cúbicos, e a desmontar cerca de 200.000 metros cúbicos de rocha, em 300 dias apenas. A cota média de trabalho era de 1,40 m., embora em alguns pontos houvesse que fazer escavações de 9 metros e até mais; a distância média de transporte era de 300 metros. Como trabalhos acessórios, havia a efectuar a remoção das terras da camada superficial; o seu transporte e arrumação em depósitos provisórios; o transporte das terras destes depósitos e seu espalhamento sobre a área utilizável do Aeroporto; e a

regularização final da superfície. Um trabalho deste carácter e com esta magnitude, a efectuar dentro de período tão restrito, seria inexequível se se adoptassem os processos tradicionais; só uma poderosa organização inteiramente mecanizada, judiciosamente organizada e hàbilmente dirigida o poderia levar a cabo com êxito.

A firma adjudicatária da empreitada adoptou o seguinte apetrechamento:

10 tractores Diesel de 95 H. P.;
1 tractor Diesel de 50 H. P.;
11 *Scrapers* de 9 m^3 de capacidade;
1 *Angledozer*;
2 escarificadores pesados;
1 jogo de *Sheep's Foot*.

Apesar de contratempos numerosos, e dos trabalhos terem decorrido durante um período excepcionalmente chuvoso, a obra chegou ao seu termo dentro de um prazo que pouco excedeu o previsto, executando-se todos os serviços com a maior perfeição. O material trabalhava 23 horas por dia, com três turnos de pessoal, destinado-se uma hora em cada 24 para lubrificação e reabastecimento de combustível. Todos os condutores das máquinas eram portugueses, bem como o engenheiro-director das obras; só havia dois técnicos auxiliares estrangeiros, um contramestre e um mecânico-chefe, que tinha a seu cargo as reparações e vigilância do material. Este chegou ao final da empreitada em excelente estado; trabalhou ainda em várias obras de terraplenagem (Estádio de Lisboa, urbanização de Santarém, Hospital Escolar de Lisboa, etc.), e continua em plena actividade, ao serviço do Ministério da Guerra, por quem foi adquirido.

Na obra da Auto-Estrada utilizou-se material similar, que foi sujeito a serviço de grande intensidade, de dia e de noite, com raras interrupções, dando igualmente inteira satisfação. O mesmo sucedeu com os tractores e máquinas de movimentação de terras que o Ministério da Guerra adquiriu em 1941, e que tem estado sempre ocupados, desde essa data, em trabalhos de carácter militar.

O emprego dos métodos e máquinas dos tipos mencionados, e dos novos modelos (*Tournapull*, etc.), que na já célebre *Estrada do Alaska* tiveram extensíssima aplicação, não se limita às obras públicas: está também indicado para muitos trabalhos que directamente dizem

respeito à Agricultura, como a construção de diques de terra para albufeiras, valados de defesa, valas mestras de rega e de enxugo, nivelação de terrenos, e muitos outros. A utilização das máquinas pode fazer-se de duas formas: por um lado, existem modelos de *Scrapers*, *Angledozers*, escarificadores, etc., de pequena capacidade e preço comparativamente baixo, que estão ao alcance de lavradores ou empresas que possuem tractores destinados normalmente a trabalhos agrícolas — já hoje algumas companhias açucareiras das nossas Colónias estão apetrechadas com este género de material; por outro lado, havendo empreiteiros especializados na movimentação de terras e dispondo do equipamento necessário para pôr em prática os processos mais rápidos e económicos, é natural que se dediquem, não só a obras públicas como a quaisquer serviços de interesse agrícola, embora tais serviços não abranjam grandes extensões ou volumes muito consideráveis.

3. *Principais tipos de máquinas actualmente em uso.*

1) Escavadoras de Colher, Balde, etc.

As escavadoras de Colher *(Shovel)* e de Balde *(Dragline)* pertencem a tipos há muito tempo conhecidos, havendo a registar, como já se disse, um aumento considerável do seu rendimento. Utilizam-se hoje quase exclusivamente os modelos montados sobre rasto contínuo; nota-se a tendência para adoptar, sempre que é possível, as escavadoras que, mediante a substituição de um número limitado de peças, podem adaptar-se a vários fins (*Shovel*, *Dragline*, *Grab Shovel*, *Orange Peel Shovel*, *Skimmer*, etc.); e observam-se características de construção que permitem aligeirar as máquinas sem lhes diminuir a robustez, como o emprego das ligações em que a soldadura eléctrica substitui a cravação.

A escavadora de colher encontra sobretudo aplicação no caso de serem elevadas as cotas de trabalho em desmonte, e de se tratar de materiais rijos. Exige um serviço eficaz de transporte do material removido, e a boa organização deste serviço constitui a principal dificuldade a vencer. Na Europa, continua a dar-se preferência ao transporte por meio de vagonetas sobre via de bitola reduzida; os empreiteiros americanos, em contraposição, utilizam quase exclusivamente carros de reboque, de rasto contínuo ou de rodas munidas de pneumáticos, pu-

xados por tractores ou camions. A escavadora de balde é principalmente útil para trabalhos de abertura ou limpeza de valas cujo leito se não pode colocar a seco.

2) Graders.

O *Blade Grader*, ou Niveladora Simples, tem como órgão operante uma lâmina à qual se podem dar inclinações diferentes em relação à linha de tracção. É ordinàriamente empregada na construção e reparação de estradas de terra, mas aplica-se por vezes com vantagem a trabalhos de nivelação, sobretudo quando se entra na fase da regularização final. Têm sido usados *Graders* em Portugal pela Junta Autónoma de Estradas, e há a registar o caso interessante de numa propriedade particular — a Quinta da Alorna, em Almeirim — ser utilizada uma máquina deste tipo para abrir e conservar limpos aceiros de pinhais. Além dos *Graders* rebocados por tractores, fabricam-se *Motor Graders*, munidos de motor próprio, e montados sobre rodas de pneumáticos; servem, principalmente, para manter em boas condições as estradas de terra. Devem ainda mencionar-se os *Terracers*, aparelhos fundamentalmente análogos aos *Graders*, mas mais leves, muito usados em trabalhos de defesa contra a erosão nas encostas; estas máquinas podem prestar excelentes serviços no estabelecimento de tabuleiros de rega, desde que o terreno em que operam seja fácil de mobilizar.

Além dos *Graders* simples, existem os *Elevating Graders*, ou Niveladoras Elevadoras. O órgão operante destas máquinas é um disco, como os das charruas, e que trabalha como estes; a terra revirada, porém, é recebida numa correia ou tela transportadora, que a conduz até certa altura, despejando-a depois lateralmente. No caso da escavação de canais em terreno plano, a terra é por vezes simplesmente lançada no solo, e, se as dimensões da secção transversal o permitirem, podem assim formar-se as banquetas laterais, que mais tarde se concluem com uma simples consolidação. Noutros casos, se a terra escavada tem de ser conduzida para longe, é recolhida, ao sair da tela transportadora, por carros de reboque, cada um dos quais se desloca ao lado da Niveladora até o seu carregamento estar completo, cedendo então o lugar a outro. As Niveladoras Elevadoras são máquinas ideais para certos trabalhos, como a construção de valados de defesa contra cheias em regiões planas; noutros é difícil tirar delas proveito apreciável, o que limita bastante a sua utilidade, tanto mais que, a não ser no caso citado, exigem um bom serviço de transporte do material removido.

3) *Rooter.*

Designa-se pelo nome de *Rooter* um escarificador excepcionalmente pesado e robusto, munido de dentes sólidos, capazes de penetrar a grande profundidade. Este instrumento, rebocado por um tractor de potência suficiente, consegue abalar e fragmentar rocha branda, e até deslocar rocha compacta, tornando por vezes dispensável o emprego de explosivos. Em terra ordinária, efectua um trabalho preparatório, facilitando o carregamento da mesma pelos *Scrapers.*

Um dos *Rooters* utilizados nos trabalhos de terraplenagem do Aeroporto da Portela de Sacavém pesava cerca de 5 $\frac{1}{2}$ toneladas, e podia trabalhar com 1, 2 ou 3 dentes, montados em ateirós de $3'' \times 10''$ de secção, à profundidade de 75 cm. Para o rebocar, era necessário um tractor de motor Diesel desenvolvendo aproximadamente 100 H. P. à barra de tracção.

4) *Angledozer e Bulldozer.*

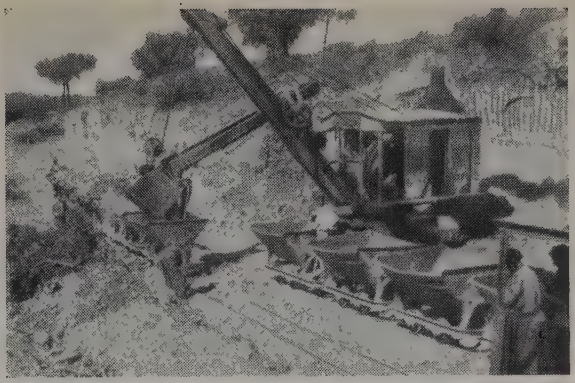
O *Angledozer* tem como órgão operante uma lâmina, montada, por intermédio de uma armação, num tractor, e colocada à frente deste, lâmina que pode colocar-se em posições diferentes, quer elevando-se mais ou menos, quer modificando o ângulo que forma com a linha segundo a qual o tractor se desloca.

Quando a lâmina é fixa, formando ângulo recto com o eixo longitudinal do tractor, a máquina passa a denominar-se *Bulldozer.* Em igualdade de condições quanto à potência do tractor em que é instalado, o *Bulldozer* é de construção mais robusta do que o *Angledozer*; é porém de utilidade mais limitada, porque só pode empurrar as terras para a frente, ao passo que o *Angledozer* as pode lançar para o lado.

Obtém-se uma excelente combinação aproveitando um só tractor para trabalhar com um *Angledozer* (ou *Bulldozer*) e com um *Rooter*, visto que poucas vezes sucede qualquer das máquinas ter de trabalhar continuamente.

5) *Scrapers.*

O *Scraper* descende da primitiva *Pá de arrasto* de tracção animal, mas, além de atingir grandes dimensões e capacidade, tem diversas características distintivas, sobretudo quando pertence ao tipo *Carry.* Pode ter 4 rodas simples; 2 rodas simples à frente e 2 rodas



Escavadora de Colher *(Shovel)* e material de transporte

Escavadora de Balde *(Dragline)*

Uma «esquadra» de *Elevating Graders* construindo valados de defesa contra cheias nos terrenos marginais do Guadalquivir

Bulldozer

duplas atrás; ou 4 rodas duplas. Todas as rodas estão munidas de pneumáticos, o que não só reduz consideràvelmente o atrito de rolamento, como provoca a compressão progressiva dos aterros por camadas delgadas, compressão que é extremamente útil, a ponto tal que em alguns casos torna dispensável a consolidação efectuada por cilindros.

Destina-se o *Scraper* a realizar três operações: (1) carregar terra, na maioria dos casos prèviamente desagregada pelo *Rooter;* (2) transportar a carga; e (3) descarregar o material. Tanto a carga como a descarga se podem fazer com rapidez variável, que o condutor regula, admitindo ou dando saída, na unidade de tempo, a quantidade de terra maior ou menor.

A descarga é sempre difícil quando o material é de natureza argilosa e se encontra humedecido. Nos tipos de *Scraper* em que a saída da terra se opera por gravidade, fica sempre, em tal caso, uma parte aderente às paredes da caixa onde ela é recebida e transportada. O *Scraper* tipo *Carryall* é de ejecção forçada: existe nele um tabique móvel que, quando é preciso dar saída à terra, se desloca do extremo posterior para o extremo anterior da caixa, empurrando o material adiante de si, até o obrigar a sair por uma abertura, cujas dimensões se podem fazer variar, elevando mais ou menos uma comporta situada na parte dianteira do *Scraper.*

Um só homem guia o tractor e manobra o *Scraper.* A série de operações que cada ciclo compreende é a seguinte: para começar o carregamento, abre-se a comporta, baixa-se uma lâmina cortante horizontal até penetrar no terreno à profundidade desejada, e faz-se avançar o tractor em 1.ª velocidade; quando a carga está completa, fecha-se a comporta, eleva-se a lâmina e o fundo da caixa, e, para percorrer a distância a que a terra deve ser transportada, muda-se a marcha do tractor para 3.ª ou 4.ª velocidade; para proceder à descarga, volta-se de novo à 1.ª velocidade, abre-se a comporta, coloca-se a caixa a uma altura correspondente à espessura com que se pretende que fique a camada de terra espalhada, faz-se avançar o tabique móvel, gradualmente, até ao extremo anterior do seu curso; por último, fecha-se a comporta, eleva-se a lâmina e a caixa, e regressa-se, em 5.ª ou 6.ª velocidade, à zona de escavação, voltando o tabique móvel, durante o percurso, à posição mais recuada, no extremo posterior da caixa.

É para assinalar o facto de que, ao carregar o *Scraper*, se podem cortar camadas de terra de espessura variável de 50 cm. a 10 cm., e até menos; na descarga, também é possível dar saída rápida à terra, deixando-a formar um monte, ou então espalhá-la em camada delgada num

percurso longo. Deste modo, não só o *Scraper* pode executar o trabalho mais grosseiro, como também a nivelação final.

Para acelerar a operação de carregar, pode utilizar-se um tractor suplementar, apetrechado com *Angledozer* ou *Bulldozer*, ou munido de uma peça especial (*Pushdozer*) à frente, que empurra o *Scraper* pela parte posterior — onde se adapta uma chapa de encosto — associando o seu esforço ao do tractor que puxa a máquina, enquanto esta carrega. Nos dois últimos anos, tem-se acentuado a tendência para empregar *Scrapers* de grande capacidade, recorrendo ao tractor auxiliar para o carregamento; em certos casos, pouco frequentes, ainda se emprega um terceiro tractor, que se coloca à frente do que se acha engatado ao *Scraper*, ligando-se a ele por meio de uma corrente.

Os *Scrapers* de capacidade média trabalham ocasionalmente em *tandem*, isto é, um tractor reboca dois *Scrapers* colocados um à frente do outro. Os dois *Scrapers* são carregados sucessivamente, primeiro o da frente, depois, quando este tem a carga completa, o da rectaguarda. Este método de trabalho, a empregar no caso de percursos longos, permite um aumento de rendimento de 40 a 70 %.

6) *Tournapull.*

Para efectuar o transporte de terra a grandes distâncias, emprega-se modernamente um *Scraper* rebocado por um tractor de rodados pneumáticos, como o *Caterpillar* Modêlo DW-10, ou então o *Tournapull*, capazes de atingir, em estrada ou terreno firme, velocidades de 20 a 30 quilómetros por hora. A carga do *Scraper* é feita sempre com o auxílio de um tractor suplementar. Quando se trata de remover material desmontado por escavadoras de colher ou de balde, o *Scraper* é substituído por um carro de reboque de descarregar pelo fundo.

As máquinas do tipo *Tournapull* vieram, como se disse, resolver o problema do transporte de volumes de terra relativamente grandes a distâncias consideráveis, problema vulgar no caso da construção de aeroportos, dados os grandes comprimentos de pistas que actualmente se têm de considerar. As exigências da guerra determinaram até o aparecimento de um modêlo de *Tournapull* transportável em avião, ao mesmo tempo que conduziram ao fabrico de modelos com enormes capacidades de carga, obrigando ao uso de motores de 400 H. P.

Todas as máquinas a que anteriormente se fez referência podem ser de comando por cabos de aço, por intermédio de guinchos montados no tractor que as reboca, ou de comando hidráulico. Em Portugal só

Tractor e *Scraper*

Tournapull e tractor auxiliar, carregando

Cilindro compressor *Sheep's Foot (Pé de Carneiro)*

têm sido usadas máquinas comandadas pelo primeiro dos sistemas mencionados, embora o segundo ofereça vantagens positivos quando se trata de *Angledozers* ou, sobretudo, de *Bulldozers*.

7) *Cilindros compressores Sheep's Foot.*

O cilindro compressor do tipo *Sheep's Foot*, ou *Pé de Carneiro*, é incontestàvelmente o instrumento mais prático para a compressão de aterros. O seu emprego é obrigatório se se construirem aterros pelo processo *Proctor*, já bastante conhecido entre nós.

4. *Classificação dos trabalhos a efectuar.*

1) Os trabalhos de movimentação de terras são em regra precedidos por operações de limpeza de vegetação espontânea. Por vezes, até no Continente pode haver necessidade de abater árvores de grande porte: na Ota, por exemplo, arrancaram-se, por tracção directa exercida por um tractor e transmitida por um cabo de aço, 80 eucaliptos de 25 metros de altura, e cerca de 4.000 árvores de pequeno porte. Mas, em regra, só nas Colónias este género de trabalho assume proporções de vulto. Outro tanto não sucede com a vegetação arbustiva e herbácea, que é sempre preciso extirpar e transportar para locais onde se empilha, para ser depois queimada, ou, eventualmente, aproveitada para qualquer fim.

2) A operação que se segue é a remoção de uma camada de terra, com a espessura de cerca de 30 cm., onde possa haver matéria vegetal decomposta, cuja presença num aterro comprometeria a estabilidade deste. A terra removida é acumulada em montes, possìvelmente para ser mais tarde espalhada sobre aterros novos formando um revestimento onde cresça ràpidamente vegetação consolidadora, herbácea ou arbustiva.

3) Concluídas estas duas operações preliminares, a zona sobre que se opera pode considerar-se pronta para a execução do trabalho principal de escavação e atêrro. Uma vez levantada a planta cotada da referida zona, demarcam-se nessa planta os locais donde deve ser retirada terra e aqueles onde ela deve ser depositada; avaliam-se as respectivas áreas,

e os volumes de terra correspondentes; determinam-se as distâncias de transporte; e calculam-se as quantidades de terra a escavar, transportar, depositar e consolidar.

4) A consolidação do material colocado em aterro é geralmente necessária, mas nuns casos mais do que noutros. Se se tratar de um campo de aviação, a camada de solo destinada a servir de fundação tem de ser muito cuidadosamente comprimida, o que obriga a depositar a terra por camadas delgadas, humedecidas e cilindradas de modo a obter-se um grau de compacidade pre-determinado; se houver a construir um dique para uma albufeira, poderá convir recorrer ao processo *Proctor*; etc.

5) Completados os aterros, e uniformizados os declives nas zonas escavadas, resta proceder ao alisamento de todas as superfícies.

5. Escolha do apetrechamento.

1) Desbravamento.

Algumas firmas americanas, como a LaPlant-Choate Mfg. Co., fabricam ferramentas especiais para derrubar árvores, arrancar touças e cortar raízes. Pondo de parte os casos em que a importância e extensão do trabalho justifica o emprego destes aparelhos, pode dizer-se que a máquina mais apropriada para o arranque de árvores, arbustos e mato rasteiro é o *Angledozer*. O *Rooter*, munido de 5 dentes, usa-se para desagregar o terreno em torno das raízes, facilitando a extirpação das mesmas.

2) Remoção da terra vegetal.

Para efectuar esta operação quando a distância a que é necessário empurrar a terra não excede 50 a 60 metros, utilizam-se com vantagem os *Angledozers* e *Bulldozers*. Se a distância de transporte for maior, o *Scraper* é a máquina indicada, por diversas razões: pode proceder à escavação por camadas de muito pequena espessura, sem prejuizo do rendimento; serve tanto para a escavação como para o transporte; deposita a terra vegetal em camadas delgadas, comprimindo-a ao mesmo tempo, de modo a limitar as superfícies ocupadas pelos depósitos;

quando se trata de distribuir a terra vegetal, carrega-a e transporta-a mais ràpidamente do que qualquer outra máquina ou combinação de máquinas.

3) *Abertura de zonas de empréstimo para fornecimento de material para aterros.*

Aplicam-se a esta operação as mesmas considerações feitas a propósito da anterior. Sendo curtas as distâncias de transporte, pode ter vantagem o uso dos *Dozers*. O escarificador facilita a tarefa do *Scraper*. A este pertence a maior parte do trabalho a executar.

Convém em regra principiar o corte da terra com um *Dozer* abrindo um caminho de pendor acentuado, ao longo do qual desce o *Scraper* enquanto carrega.

4) Escavação de material nas zonas de empréstimo.

Nesta operação, o *Dozer* é a máquina ideal se a distância de transporte for curta. No caso contrário, convém estudar comparativamente as vantagens e as deficiências do seguinte material:

(1) Escavadoras de colher e vagonetas circulando sobre via de bitola estreita (50 ou 60 cm.) rebocadas por locomotivas ou tracção animal, ou escavadoras de colher e carros de reboque puxados por tractores;

(2) Escavadoras de balde com vagonetas ou carros de reboque;
(3) *Elevating Graders* com carros de reboque;
(4) *Scrapers* puxados por tractores de rasto contínuo;
(5) *Tournapulls*.

Procuraremos confrontar as vantagens e desvantagens dos diferentes métodos.

1. Escavadoras de colher.	Escavam qualquer terreno, ou rocha abalada por explosivos.	Dependem inteiramente do material de transporte.
	Quando trabalham numa frente profunda, prestam-se a obter a *mistura* de vários materiais.	Não se adaptam a cortes de pequena espessura; têm de trabalhar numa frente profunda.

		Transporte lento por estrada, e difícil em caminho de ferro, dado o seu grande peso.
		Mais caras, mais pesadas e exigindo mais pessoal para efectuar o mesmo trabalho do que outras máquinas, como os *Scrapers*.
2. *Draglines*.	Lançam o material escavado a grande distância.	Têm as mesmas características desfavoráveis que as escavadoras de colher, mas o seu rendimento é menor e não escavam todos os materiais.
	Escavam materiais debaixo de água e abaixo do nível em que estão colocadas.	
3. *Elevating Graders*.	Se não for preciso carregar em carros o material escavado, dão óptimo rendimento.	Não trabalham convenientemente em distâncias curtas ou quando é pequena a espessura de terra a cortar.
		O seu rendimento depende do material de transporte disponível, excepto nos casos em que o lançamento da terra escavada se pode fazer directamente para o terreno.
4. *Scrapers* e tractores.	Tractor e *Scraper* são manobrados por um só homem.	Distância de transporte económica condicionada pela capacidade do *Scraper*.
	A mesma máquina serve para escavar, transportar e depositar.	A velocidade de transporte não pode exceder cerca de 8 km. por hora. Normalmente reduz-se a 5 km. por hora.
	O *Scraper* é igualmente apropriado para escavação ligeira ou pesada.	

	É uma máquina autónoma, excepto no caso dos *Scrapers* de grande capacidade, que exigem um tractor suplementar para facilitar a carga. Efectua o transporte tão econòmicamente como qualquer veículo. Exige empate de capital relativamente pequeno. Pode com frequência carregar material desagregado pelo *Rooter*, ao passo que outras máquinas obrigam sempre ao emprego prévio de explosivos.	Os *Scrapers* de maiores dimensões só podem ser carregados com o auxílio de um tractor suplementar. Não são próprios para escavar rocha, a não ser que esta tenha sido prèviamente fragmentada.
5. *Tournapulls.*	Generalizam as características dos *Scrapers* puxados por tractores a qualquer distância de transporte. Deslocam-se com velocidade elevada, se o piso for satisfatório. São manobrados por um só homem.	Exigem o emprego de um tractor suplementar para a carga. Exigem melhores pisos do que os *Scrapers* rebocados por tractores. Não têm a flexibilidade do tractor.

A conclusão que a experiência aponta como podendo tirar-se das condições indicadas é que, em distâncias de transporte normais, o *Scraper* rebocado por tractor, e, em distâncias grandes, o *Tournapull*, são as máquinas capazes de produzir maior rendimento com menor emprego de capital, menos mão de obra, peso mais reduzido e maior economia. Como ferramenta auxiliar, os *Dozers* podem prestar bons serviços, bem como o *Rooter* se se encontrar material que seja necessário desagregar antes de o carregar nos *Scrapers*.

5) Aterros.

Só excepcionalmente o material escavado se deixa sem aplicação; em regra utiliza-se para altear zonas baixas, levando-as a cotas pre-determinadas.

Procura-se que o material chegue com regularidade às zonas de aterro, para se poder organizar o trabalho de distribuição e compressão de modo que a textura se mantenha uniforme. Procura-se também, em geral, espalhar o material em camadas delgadas, afim de que o humedecimento atinja toda a sua espessura, e dispô-las de modo tal que a compressão provoque boa ligação entre camadas, e se alcance o grau de compacidade estipulado.

Tanto as vagonetas sobre carris como os carros de reboque ou os camions empregados para o transporte do material o deixam em montões na zona a aterrar, o que obriga ao uso de outra máquina cuja única função é proceder ao espalhamento. Estabelece-se assim dependência mútua entre dois tipos diferentes de apetrechamento, o que levanta dificuldades, reduz o rendimento de trabalho, e aumenta o seu custo. O emprego de *Scrapers*, pelo contrário, permite efectuar com uma só máquina as duas operações: transporte e espalhamento.

1. Dozers.

Utilizando-se unidades exclusivamente destinadas ao transporte, como os camions, a máquina mais apropriada para proceder ao espalhamento do material que os referidos veículos depositam em montões é o *Bulldozer* (ou o *Angledozer*). O tractor munido de lâmina, colocada esta horizontalmente na posição mais baixa, desloca-se para diante e para trás, impelindo o material para o lugar onde ele deve ficar e distribuindo-o em camadas com a espessura conveniente para a sua subsequente compressão. Os passeios repetidos do tractor determinam um efeito vibratório sobre a camada de terra solta que atinge cerca de 50 cm. de profundidade, e contribui de forma apreciável para a compressão do aterro.

Ainda que o aterro seja construído com *Scrapers*, fica reservada para o *Dozer* uma função auxiliar de grande utilidade: o enchimento de depressões fundas e de área limitada, e, de um modo geral, daquelas que não são fàcilmente acessíveis ao *Scraper*. Tentar empregar esta máquina quando escasseia o espaço para ela manobrar à vontade conduz

a desperdício de tempo e trabalho; é muito preferível começar o aterro com o *Angledozer*, cedendo este aparelho o seu lugar ao *Scraper* logo que este tenha acesso fácil à zona de aterro, e saída também fácil da mesma.

2. *Graders.*

Os *Graders* podem substituir os *Dozers* na operação de espalhamento do material trazido para as zonas de aterro por camions, carros de reboque ou vagonetas, mas não se adaptam tão bem como eles ao trabalho em depressões profundas e de área reduzida, em consequência do seu comprimento relativamente grande, e da dificuldade que têm em caminhar por declives ásperos.

3. *Scrapers.*

As vantagens do *Scraper* em trabalhos de construção de aterros são manifestas. Pode-se, com ele, transportar o material e depositá-lo em camadas cuja espessura se regula com precisão. A operação de descarga, com ejecção forçada, permite, pela sua própria natureza, mais perfeita colocação da camada de terra do que a efectuada por uma máquina exclusivamente destinada ao espalhamento. O tempo empregado na descarga é o mesmo que exige um veículo que descarrega a terra em montão. A regularidade com que se distribui a camada de material saída do *Scraper* assegura a regularidade da compressão que ela há de receber, e portanto a uniformidade da textura no aterro a estabelecer. Por último, a passagem repetida dos rodados do *Scraper* sobre as camadas acabadas de espalhar determina um início de compressão que poupa trabalho aos cilindros. Um *Scraper*, com o pêso próprio de 9 toneladas, pode carregar 13 toneladas de terra; o pêso que recai sobre o terreno quando a sua superfície é percorrida pela máquina com a carga total de 22 toneladas pode avaliar-se em 2 a 3 kg por cm^2, o que representa uma apreciável contribuição para a compressão do material, embora os cilindros *Sheep's Foot* venham mais tarde a aplicar cargas da ordem dos 15 kg por cm^2.

O trabalho do *Scraper* na construção de aterros, reunindo numa só máquina todas as operações a realizar, evita os graves inconvenientes que por vezes resultam de serem essas operações desempenhadas por máquinas diferentes. Assim, no caso do material ser escavado por uma

máquina do tipo *Shovel*, transportado por vagonetas e espalhado por *Dozers*, basta que estes últimos se atrazem na execução do serviço que lhes corresponde, para que chegue à zona de aterro maior quantidade de material do que a que pode ser distribuída em camadas. Nestas condições, é forçoso suspender o trabalho da escavadora e das vagonetas durante um período maior ou menor, o que sempre implica prejuízo.

Em resumo: os *Scrapers* simplificam as operações de construção de aterros; depositam pela forma mais conveniente as camadas de terra; contribuem para a sua consolidação; reduzem o custo do apetrechamento; limitam o número de tipos diferentes de máquinas a utilizar; diminuem o pessoal necessário para a manobra das mesmas; eliminam os riscos de paragem devidos à insuficiência das máquinas que efectuam o espalhamento do material, das que o transportam ou das que o escavam.

6) Consolidação de aterros.

Os *Tamping Rollers* ou *Sheep's Foot Rollers* são em geral preferidos pelos empreiteiros e pelos técnicos da Mecânica do Solo. Tem aparecido máquinas compressoras de outros tipos e princípio de funcionamento diverso, como os aparelhos vibratórios e os saltadores, preconizados pelos engenheiros alemães. Na América, todavia, onde a extensão das obras de movimentação de terras é enorme, a experiência demonstrou de modo concludente a superioridade do cilindro *Pé de Carneiro* na compressão de aterros em relação a quaisquer outras máquinas.

O cilindro *Sheep's Foot* tem geratrizes com 1,20 m. a 1,50 m. de comprimento, e fiadas circunferenciais paralelas de peças salientes, cuja forma varia conforme os modelos, desencontradas nas diferentes linhas, havendo uma destas peças em cada 3 cm^2 de área. A pressão unitária que geralmente se obtém sobre o terreno é de 15 kg/cm^2, mas prevê-se que venha a ser necessário, em certos casos, alcançar pressões maiores — da ordem dos 45 kg/cm^2.

A velocidade da marcha do tractor que reboca os cilindros não deve ser superior a 4 km. por hora. A compressão leva-se por vezes até ao ponto em que, após passagens repetidas, os *pés* do cilindro deixam de penetrar no terreno; em geral, porém, fixa-se, com base em experiências prévias, o número de passagens a efectuar sobre o terreno para

o trazer ao grau de compacidade requerido. Este número varia entre 6 e 20, conforme o peso do cilindro, o tipo do solo, a sua percentagem de humidade e de coloides, etc.

7) Acabamento.

Para o acabamento das superfícies dos aterros empregam-se por vezes os *Dozers*. Deve porém dizer-se que estas máquinas não têm condições para executar trabalho perfeito, como habitualmente se exige, a não ser quando manobradas por condutores de grande habilidade e experiência.

Um *Scraper* ligeiro, puxado por um tractor médio, pode prestar excelente serviço nas mãos de um condutor destro, e tem a vantagem de servir para outros trabalhos.

É fora de dúvida, porém, que se for grande a área da superfície a regularizar, vale a pena empregar nesta operação uma máquina especialmente adequada para ela, como pode ser um *Grader*, ou rebocado por tractor, ou munido de motor próprio. Convém não esquecer, por outro lado, que uma máquina deste género é da maior utilidade para conservar em bom estado os caminhos, o que tem sempre importância, ainda que as máquinas usadas no transporte das terras sejam os *Scrapers*. Com efeito, embora os tractores de rasto contínuo possam circular por maus caminhos, o seu rendimento é sensìvelmente afectado por esta circunstância. Se os tractores tiverem de se deslocar em 3.ª velocidade, quando, em melhor piso, poderiam caminhar em 4.ª velocidade, a baixa de rendimento pode representar um importante prejuízo, que convém comparar com as despesas ocasionadas por um *Grader* ou outra máquina que, melhorando os pisos, permita o emprego da velocidade mais elevada dos tractores.

6. *Factores que influem no rendimento de trabalho.*

1) Material.

As diferenças da natureza do material a movimentar influem de modo apreciável sobre a capacidade de trabalho das máquinas. Um *Scraper* rebocado por um tractor trabalha aparecentemente com a mesma facilidade com materiais muito diversos, mas um registo exacto de tempos e volumes revela rendimento bastante variável.

a) O peso do material facilita ou dificulta a carga conforme é maior ou menor.

b) De um modo geral, carrega-se melhor terra de grão fino do que terra de grão grosseiro. Note-se que é difícil encher completamente o *Scraper* se se tratar de areia extreme, material que requer grande destreza por parte do condutor ao proceder à carga.

c) A humidade influi de diversos modos, consoante a sua percentagem e a natureza do material. Um dado teor de humidade pode reduzir o atrito entre as partículas de uma dada terra, e facilitar a carga; noutra terra, esse mesmo teor pode causar aderência excessiva das partículas, nomeadamente nas argilas, que a água torna «pegajosas».

d) O coeficiente de atrito das partículas umas sobre as outras (variável, como se acaba de notar, com o grau de humidade) pode, se atingir um certo valor, impedir a carga completa dos *Scrapers*. Por vezes, justifica-se um estudo cuidadoso do material sob este ponto de vista.

Nas Minas de Mesabi procedeu-se a um ensaio para averiguar se conviria ou não empregar *Scrapers* para carregar e transportar minério de ferro. Os *Scrapers* usados tinham capacidade para carregar 7,5 m^3 de terra franca com o peso específico de 1.690 kg./m^3; previu-se que não seria possível obter, com minério pesando 2.700 kg/m^3, cargas superiores a 4,5 m^3. Reconheceu-se, com surpresa, que as cargas atingiam fàcilmente volume quase igual ao que se obtinha com terra franca. A explicação do facto estava em que o minério continha um óleo que, actuando como lubrificante, reduzia o coeficiente de atrito a tal ponto que a sua influência compensava a do peso e da textura grosseira do material.

e) Consoante o volume de vazios, assim se carrega mais ou menos material sólido. *Grosso modo*, pode dizer-se que, representando por 100 a máxima capacidade de carga (acogulada) se obtém: com areia, 90; com terra franca, 80; com argila, 70; com pedra bem fragmentada, 60.

f) Outra influência a considerar é a do assentamento próprio do material. Um dado volume de terra escavada produz, normalmente, um volume menor de terra colocada em aterro, depois de comprimida. Como é o volume de terra colocada em aterro que interessa para efeitos de pagamento do trabalho efectuado, importa avaliar com o maior rigor possível a quanto montará a redução de volume. Com terra franca, esta redução é de 10 %, isto é, 100 m^3 de terra escavada dão 90 m^3 de aterro devidamente comprimido.

2) Coeficiente de atrito do piso.

O coeficiente de atrito que se considera ao estudar o rendimento dos tractores que rebocam os *Scrapers* define-se como a razão entre o peso sobre os rastos e a aderência entre os rastos e a superfície do terreno sobre o qual eles se deslocam. Assim, no caso de um dos tractores mais vulgarmente empregados, cujo motor desenvolve 130 H. P. ao freio, o esforço de tracção máximo é de 12.600 kg. O peso do tractor é de 15.400 kg. Se o motor se mantiver sem se reduzir o número de r. p. m., e o escorregamento (*patinagem*) estiver prestes a dar-se quando o esforço de tracção atingir 12.600 kg., o coeficiente de atrito é igual a $\frac{12.600}{15.400}$ ou, aproximadamente, a 0,81. Indica este número que a potência utilizável regula por 80 % do peso total do tractor, e pressupõe o uso de garras nas sapatas do rasto. Em estrada, sem garras, o valor do coeficiente de atrito reduz-se a 50 %.

Para exprimir a aderência de rodados munidos de pneumáticos a superfícies constituídas por diferentes materiais, os valores médios a atribuir ao *rendimento do esforço de tracção* são os seguintes:

Formigão áspero	0,88 a 1,00
Terra argilosa, seca	0,50 a 0,58
Idem, húm da	0,40 a 0,49
Idem, com covas	0,40 a 0,44
Estrada de saibro	0,36
Estrada arenosa com depressões fundas	0,20 a 0,35
Areia solta	0,20 a 0,35

A influência do rendimento do esforço de tracção é fácil de avaliar recorrendo a um exemplo. Um camion suportando a carga de 9 toneladas sobre as rodas motoras, e podendo desenvolver um esforço teórico de tracção de 4,5 toneladas, produziria, numa estrada em que o coeficiente de rendimento do esforço de tracção fosse de 55 %, $0{,}55 \times 9.000 = 4.950$ kg. Como a potência desenvolvida pelo motor se limita a 4.500 kg, vê-se que toda ela pode ser aproveitada antes que as rodas patinem. Se porém se tratar de uma estrada à qual corresponde o valor 0,30 para o coeficiente de rendimento do esforço à tracção, dar-se-á o escorregamento dos pneus logo que o motor desenvolva o esforço de $0{,}30 \times 9.000 = 2.700$ kg. Se a carga bruta a transportar fosse de 27.000 kg. na estrada com o valor 0,55 do rendimento do esforço à tracção, poderia o camion subir uma rampa de 5 %, ao passo que na estrada onde aquele rendimento baixasse para 0,30 começaria a haver escorregamento logo que a inclinação da rampa excedesse 3 %.

3) Resistência ao rolamento.

A resistência ao rolamento — provàvelmente o mais importante de todos os factores que afectam o rendimento — é medida pela potência necessária para deslocar um veículo numa superfície plana, rígida e sem rugosidades, aumentada essa potência com a energia consumida pela acção que se exerce sobre as paredes laterais dos pneus e pela compressão ou deslocamento do material sobre o qual o veículo caminha, e com a energia utilizada em vencer as irregularidades da estrada ou caminho.

A resistência ao rolamento pode exprimir-se em quilogramas por tonelada de peso bruto. A lista que adiante se transcreve dá ideia do modo como varia esta resistência em pisos de vários tipos: mas convém acentuar que os valores que nela figuram não são fixos, porquanto a resistência se modifica conforme os pneus empregados. Assim, uma estrada em que um determinado jogo de pneus oferece uma resistência ao rolamento de 50 kg por ton., pode, com outro jogo de pneus, passar a oferecer a resistência de 30 kg. por ton. Deve portanto tornar-se bem claro que só se pode marcar a distinção entre valores da resistência ao rolamento em diversos tipos de estradas quando se tiver presuposto igualdade de condições no que respeita aos pneus empregados.

	kg./ton.
Estrada firme, lisa, com revestimento estabilizado, que não cede sob a acção da carga	25
Estrada firme, lisa, com ligeiras desagregações, cedendo um pouco à carga, ou com ondulações	30
Estrada com desagregações, cedendo à acção da carga, com covas, mal conservada	50
Estrada com as mesmas características mais acentuadas	70
Estrada em muito mau estado	100 a 200

Vejamos, por meio de um exemplo numérico, a influência que pode exercer o valor da resistência ao rolamento da estrada sobre o custo do trabalho e a importância do capital necessário para o executar.

Os cálculos expostos referem-se a condições verificadas na América do Norte, mas não há necessidade de os modificar, visto tratar-se apenas de obter números relativos.

1.	Custo do trabalho por hora	$ 4.50
2.	Potência do tractor à barra de tracção	98 H. P. *
3.	Carga a transportar (8 jardas cúbicas a 1,300 kg.)	10.400 kg.
4.	Peso bruto (tractor, *Scraper* e carga)	22.500 kg.
5.	Transporte em patamar em todo o percurso.	

* O tractor de que se trata é o jogo dianteiro de um *Tournapull* sobre pneus.

Resistência ao rolamento (kg./ton.)	25	30	50	70
Máxima velocidade em carga (km./hora)	50	30	20	12
Carga em jardas cúbicas por hora	80	60	42	30
Custo por cada jarda cúbica por hora, para uma distância de transporte de 1.500 m. (Cents)	5.6	7.5	10.3	15.0

Sendo necessário obter 1.000 jardas cúbicas por hora, teria de se empregar o seguinte apetrechamento:

Resistência ao rolamento (kg./ton.)	25	30	50	70
Número de unidades	13	17	24	34
Capital necessário (Dollars)	156.000	204.000	288.000	408.000

As consideráveis diferenças que as tabelas anteriores revelam são directamente atribuíveis às variações da resistência ao rolamento, e por elas se vê que podem ser perfeitamente justificadas as despesas que se fizerem com o objectivo de melhorar os caminhos por onde devem circular os veículos.

4) Declives.

É fácil verificar até que ponto os declives influem, favoràvel ou desfavoràvelmente. Consideremos um tractor de 130 H. P., capaz de desenvolver à barra de tracção o esforço de 3.600 kg., com a veloci-

dade de 7,85 km por hora. O peso bruto do tractor e do *Scraper* que ele reboca é de 45 tons. Se a resistência ao rolamento for de 45 kg./ton., o esforço de tracção consumido será de $45 \times 45 = 2.025$ kg. Ficam disponíveis, para vencer os declives, $3.600 - 2.025 = 1.575$ kg. O consumo de energia à barra de tracção, por cada 1 % de declive contrário, é, aproximadamente, de 9 kg. por tonelada; no caso de que se trata, eleva-se a $9 \times 45 = 405$ kg. A capacidade para vencer declives contrários exprimir-se-á pois pela razão $\frac{1.575}{405} = 3{,}89$.

A vantagem de efectuar a carga ao longo de uma rampa com declive favorável é evidente. Se o referido declive for de 10 %, por exemplo, fàcilmente se consegue que a carga transportável seja 40 % superior ao que seria se a operação do carregamento se efectuasse em patamar.

5) *Arranque. Mudanças de velocidade. Travagem.*

Em todos os casos é preciso considerar o tempo consumido em aceleração para o arranque quando o grupo parte da imobilidade, o tempo gasto em mudanças de velocidade, e o retardamento determinado pela travagem. Todos estes tempos se devem incluir no *tempo fixo* correspondente a cada ciclo, sendo o *tempo variável* o empregado em efectuar o percurso.

6) Velocidade.

A possibilidade de usar velocidades maiores em pisos comparativamente firmes é muito de atender, e, como já se observou, vale a pena, muitas vezes, suportar a despesa necessária para melhorar os caminhos que os grupos *Tractor-Scrapers* têm de percorrer. Ainda mais digna de atenção é esta circunstância quando as unidades tractoras empregadas são montadas sobre rodados munidos de pneus, como os *Tournapull.*

7) *Potência à barra de tracção.*

Ao avaliar a potência dos tractores a utilizar convém ter presente que, quando se trata de transportar cargas através de declives veriados, tem importância essencial a boa proporção entre peso e potência do tractor. Tractores cujo peso seja inferior a 200 kg. por H. P., em

números redondos, não podem dar o rendimento que há a esperar de máquinas em que a potência esteja convenientemente relacionada com o peso.

8) *Pneumáticos.*

A indústria americana colocou-se ràpidamente, a partir de 1931, em condições de fabricar pneumáticos adequados para as máquinas utilizadas na escavação e remoção de terras, tendo quase desaparecido os antigos modelos de rodas de aros de aço. Com efeito, estas só oferecem vantagem no caso de uma superfície de apoio plana, rígida e sem rugosidades, onde a deformação das paredes laterais dos pneus determinaria resistência superior à que deriva de ser mais elevado o coeficiente de atrito das rodas de aço do que o das rodas munidas de pneumáticos. Raras vezes, porém, se encontrarão tais condições.

Não há, por enquanto, conhecimento suficiente dos factores em jogo para se poder fixar, com certa segurança, qual a pressão de ar nos pneus que, em determinado caso, convirá adoptar. Os factos que adiante se citam confirmam a impressão geral que existe, de que a referida pressão se deve aproximar tanto quanto possível de 25 libras por polegada quadrada (1,75 kg./cm^2).

Um empreiteiro empregou recentemente, para escavação e transporte de bauxite (um dos minérios estratégicos) *Scrapers* de um dado tipo, em que os pneus trazeiros (simples) suportavam carga um pouco excessiva, e tinham de trabalhar à pressão de 55 lb. Por conselho de um engenheiro especializado, instalaram-se nos *Scrapers*, em substituição dos pneus até então usados, pneus duplos de iguais dimensões, mas trabalhando à pressão de 30 lb., e reconheceu-se que os tractores podiam passar a caminhar com velocidade mais alta. No percurso de 400 metros, o aumento de produção que o emprego de pneus de baixa pressão tornou possível atingiu 75 m.^{3} por unidade, em cada turno de 7 horas. O lucro bruto adicional obtido em toda a empreitada atribuível à modificação nos jogos de pneus foi de $18.000, sendo o aumento de despesa devido à aquisição de pneus suplementares de $800 por cada *Scraper*.

Nota — De 1943, ano em que esta comunicação foi apresentada, até 1948, os progressos das máquinas de movimentação de terras têm-se acentuado consideràvelmente. A situação actual é bastante diferente da que estas páginas descrevem.

Importância da especificação das condições de humidade do solo nos ensaios de regadio [1]

pelo

Prof. E. A. MENDES FRAZÃO
da Cadeira de Física Agrícola

e

J. V. BOTELHO DA COSTA
Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

Devem-se ao Professor Filipe de Figueiredo os primeiros estudos efectuados entre nós quanto às condições de humidade do solo, em relação com observações meteorológicas.

Para a interpretação dos resultados obtidos nos campos experimentais relativos aos mais variados problemas, o conhecimento das condições de humidade do solo durante o ensaio pode prestar ajuda inestimável.

Estamos convencidos de que só o facto de serem muito trabalhosas, faz com que observações deste género não sejam feitas mais frequentemente, e cremos firmemente que à medida que se torna possível simplificá-la, passarão a ter uso cada vez mais largo.

*
* *

O simples conhecimento da proporção de humidade que o solo contém num dado momento, pouco esclarece quanto às condições que oferece, nesse momento, para o desenvolvimento das plantas.

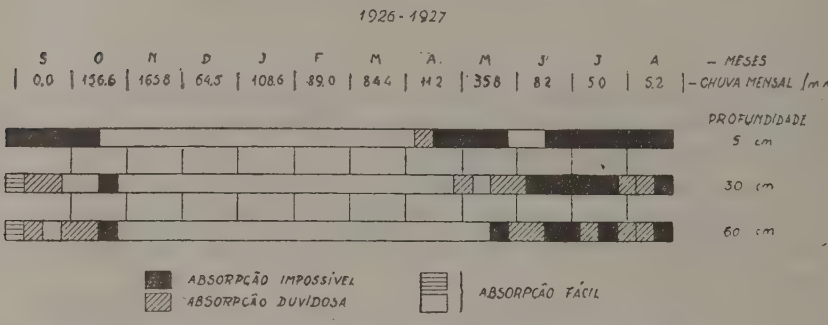
Supondo dois solos cujos coeficientes de emurchecimento permanente e equivalente de humidade sejam respectivamente 3 e 11 % (solo

---

[1] Comunicação à 13.ª Secção — Engenharia Agrícola e Florestal — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

arenoso) e 21 e 31 % (solo argiloso) verifica-se que a percentagem de 19 % de humidade corresponderia no primeiro solo a um excesso de água e portanto a condições de arejamento deficiente e não atingiria no segundo o mínimo indispensável para a vida das plantas. Conhecidas porém aquelas constantes de humidade, a determinação da percentagem de água que contém num dado momento é suficiente para ajuizar das condições que oferece, a esse respeito, para o desenvolvimento das plantas. Em estudos experimentais relativos a problemas de rega, ou, por exemplo, em ensaios de resistência à secura, etc., pode recorrer-se à colheita de amostras de terra, a várias profundidades, e à determinação da humidade que contêm, por secagem em estufa.

Como exemplo da aplicação deste método, citaremos estudos realizados no Instituto Superior de Agronomia e relativos às condições de



humidade que no solo do Campo Experimental de Física Agrícola, se verificam no decorrer do ano, em relação especialmente à cultura do trigo.

As condições de humidade do solo no Campo Experimental de Física Agrícola, durante o ano agrícola de 1926-27, estão representadas esquemàticamente na figura.

O diagrama baseia-se em observações realizadas nos dias 1, 11 e 21 de cada mês, colhendo-se em cada caso três amostras, a 5, 30 e 60 cm de profundidade, e determinando-se as respectivas percentagens de humidade por dessecação em estufa a 100° C.

No diagrama não se indicam as percentagens obtidas, procurando-se apenas dar ideia das diferenças entre elas e o valor que se tomou como representando o coeficiente de emurchecimento (C. E.).

Como se compreende, mesmo numa área relativamente restricta, este valor não é de uma constante exactidão. Por este motivo, entre outros, e para efeitos de representação esquemática, dividiram-se as percentagens de humidade determinadas nos seguintes 4 grupos:

a) Inferiores ao C. E. em 3 % ou mais (ex.: 16 % ou menos, tendo-se tomado 19 % para valor do C. E.); nestes casos pode considerar-se como certo que a absorção de água é impossível.

b) Não diferindo do C. E. em mais de 2 % (ex.: 17 % ou 21 %, admitindo que o C. E. é 19 %); nestes casos considera-se duvidoso que haja absorção de humidade.

c) Excedendo o C. E. em 3 %.

d) Excedendo o C. E. em 4 % ou mais.

Nos dois últimos casos considera-se como certo que há facilidade de absorção, distinguindo-se na representação apenas para dar alguma ideia da variação da humidade.

No mês de Setembro não choveu, e, como o verão tinha sido muito sêco, a existência de água fàcilmente utilizável a 30 e a 60 cm. durante a primeira década deste mês, deve atribuir-se à subida de água das camadas inferiores. Em meados do mês, a absorção continuava a ser impossível à superfície e duvidosa a 30 e a 60 cm. Para o fim do mês as condições melhoraram a 60 cm. e mais tarde a 30 cm., como consequência do mesmo movimento. Com efeito a chuva de Outubro, que foi muito elevada, caiu quase toda para o fim do mês, e só nos últimos dias fez elevar a humidade a 30 e a 60 cm. Daí por diante, até Abril, verificou-se fácil absorção em toda a profundidade estudada. Em Outubro e Novembro a pluviosidade foi superior à normal. Em Dezembro e Janeiro, foi-lhe inferior, mas em Fevereiro voltou a ser maior. A chuva de inverno foi superior ao valor médio referente a êste período. Em Março a chuva foi mediana, mas relativamente bem distribuída, de maneira que se não verificou deficiência de água no solo na camada superficial. A chuva de Abril foi porém muito escassa, e a de Maio, embora atingisse o normal, verificou-se principalmente na última década. Desta forma não admira que se tenha verificado deficiência de água na camada superficial durante parte destes dois meses.

Por meados de Maio, atravessaram as plantas um período difícil de alguns dias, não tendo encontrado possìvelmente água absorvível em toda a espessura estudada. As chuvas dos últimos dias de Maio, restabeleceram condições favoráveis na camada superficial que se mantiveram durante parte do mês de Junho, enquanto o trigo completou a sua maturação, mas, nas camadas inferiores, as condições agravaram-se rà-

pidamente. Durante o resto do verão estabeleceram-se, com grande rapidez, condições de secura.

Resumindo, em relação à cultura do trigo no ano agrícola de 1926-27, a cultura deve ter sofrido um tanto por deficiência de àgua, logo no mês de Abril, e em Maio.

Em relação à cultura do milho, pode concluir-se que sem recurso à rega, não é de crer que produzisse colheita razoável, no ano estudado.

Como já dissemos, cremos que a única razão porque observações do género das que vimos de referir não entraram ainda na rotina dos estudos em campos experimentais, é o considerável trabalho a que obrigam, desde que sejam feitas pelo método de colher amostras e determinar a humidade que contêm, por secagem em estufa. Veremos adiante que se está no caminho de obter métodos que simplificarão consideràvelmente as observações.

Entretanto, mesmo que tal se não conseguisse, há casos em que aquela desculpa não pode aceitar-se, de tal modo é importante e mesmo fundamental conhecer as condições de humidade do solo. É o que, em nosso entender se verifica em relação aos ensaios de regadio. Com efeito, não nos parece defensável a ideia de que basta repetir durante vários anos a comparação entre diversos caudais e diferente número de regas sem atender ao grau de humidade que o solo contém a várias profundidades para apurar da forma mais precisa e rápida qual o sistema mais conveniente. Em nosso entender caminhar-se-á muito mais rápida e seguramente, fazendo variar a frequência e o caudal das regas consoante a variação das condições de humidade do solo no decorrer do ano. Com efeito é hoje possível definir com rigor quais as condições óptimas de humidade para o desenvolvimento das plantas num dado tipo de solo, e os ensaios devem procurar esclarecer qual a melhor forma de as manter constantemente dentro dos limites impostos por considerações de ordem económica.

Poderá objectar-se que este «controle» científico da rega, fácil de manter em campos experimentais, não é viável na prática.

Mesmo que isso fosse verdade, o que é muito discutível, o facto em nada deminuia a necessidade de conhecer, durante os ensaios de regadio, o que se está passando no solo quanto às condições de humidade, para saber se os sistemas usados estão ou não, e em que ocasiões, mantendo no solo a proporção de humidade conveniente.

Quanto à condução científica da rega, fora dos campos de ensaio, devemos confessar que não se nos afigura impossível, desde que se criem serviços de assistência técnica para esse fim, apoiados em nú-

mero suficientemente elevado de campos experimentais de regadio. A acumulação de resultados, em anos sucessivos, facilitará cada vez mais a tarefa do técnico, simplificando cada vez mais a sua acção.

A este respeito, e para que não se julgue que se trata duma utopia, convém referir que segundo *B. A. Etcheverry* e *S. T. Harding*, a prática de determinar as condições de humidade do solo para o fim de orientar o fornecimento da água de rega, tende a generalizar-se muito na América, nos pomares de citrinos, em que a água é cara e difícil de obter, e em que o valor do produto paga o custo das observações.

Feitas estas considerações vejamos a que sistemas se pode recorrer para simplificar as observações relativas à humidade do solo.

Em primeiro lugar, a secagem em estufa pode evitar-se recorrendo a métodos mais simples embora menos rigorosos para a determinação da humidade. Entre eles contam-se o de *G. J. Bouyoucos* e o de *E. M. Emmert*. O primeiro consiste na desidratação das amostras de terra com alcool metilico. O segundo funda-se em medir a elevação de temperatura que se produz quando se adiciona ácido sulfurico à terra. Não dispomos ainda de dados seguros quanto ao rigor destes métodos.

O ideal seria dispensar a determinação de humidade e medir directamente a força com que o solo retém a água num dado momento, o que permitiria avaliar directamente se as condições de humidade eram dificientes ou boas. Para este fim tem sido tentado o emprego de aparelhos denominados *tensiómetros*. Essencialmente um tensiómetro consta de um vaso de barro poroso, de forma alongada, ligado a um manometro de mercúrio. O vaso está cheio de água, que preenche também o tubo de ligação com o manómetro até à superfície da coluna de mercúrio. A altura da coluna de mercúrio é tomada como medida da força com que o solo retém a água.

Não temos grande esperança neste método, que já tentámos várias vezes usar sem conseguirmos resultados satisfatórios. Segundo as nossas observações os tensiómetros registam a variação das condições de humidade não só com pouco rigor mas também com grande atraso. Apesar disto, segundo parece, têm sido usados por alguns autores com certo sucesso, havendo quem recomende o seu emprego para regular a rega dos viveiros florestais. Não nos atrevemos por isso a condená-lo definitivamente.

Apesar de obrigar a secagens e pesagens, parece-nos mais prometedor o método dos cones absorventes, que se deve a *B. B. Livingston* e *R. Koketsu*. O método consiste essencialmente em introduzir no solo, a várias profundidades, pequenos cones de porcelana, e, passado um certo

tempo, determinar qual o aumento de pêso que tiveram, por absorverem humidade do solo. Desta forma determina-se o que os autores chamam «*water supplying power*» ou «poder de cedência da água» do solo, a partir do que se fica conhecendo se este se encontra ou não em condições de satisfazer as necessidades das plantas em água, e se está ou não próximo do ponto crítico em que a rega se torna necessária.

Um método semelhante, mas com a grande vantagem de dispensar quaisquer pesagens, é o de *Bouyoucos* e *Mick*. Baseia-se na determinação da condutibilidade eléctrica de blocos de gesso de Paris enterrados no solo. A condutibilidade eléctrica depende do grau de humidade que os cones contêm o que por sua vez depende do poder de cedência de água destes.

Por último citaremos o método de *R. B. Allyn* e *R. A. Work*, que segundo parece tem dado resultados bastantes satisfatórios para controlar cientificamente a rega dos pomares na Califórnia. Consiste em recorrer a um aparelho denominado «*availometer*», que mede a plasticidade de amostras de terra colhidas a profundidade conveniente por meio duma sonda. O seu emprego funda-se na estreita correlação existente entre a plasticidade duma terra e o seu teor de humidade. Allyn aperfeiçoou recentemente o método, de forma a permitir a medição da plasticidade *in loco*, isto é, dispensando a colheita de amostras.

NOTAS SOBRE ALGUMAS QUESTÕES
DE CORRECÇÃO TORRENCIAL

I

Sobre o cálculo directo das dimensões do perfil trapezoidal recto das barragens de gravidade de alvenaria argamassada

1.ª nota [1]

por

P. DE VARENNES E MENDONÇA
Professor do Instituto Superior de Agronomia

0. Preâmbulo. O presente trabalho trata, com a concisão imposta pelo Regulamento deste Congresso, dum tema que, desde 1942, temos tido ocasião de desenvolver, com o devido pormenor didáctico, nas nossas lições do Curso de Hidráulica Florestal do Instituto Superior de Agronomia.

A um observador atento não passará despercebido que o método adoptado deve larga inspiração às *Noções de Hidráulica Florestal* do Prof. Ruy MAYER (1941), a quem não queremos deixar de prestar aqui a nossa homenagem. A diferença entre as nossas equações e as do Prof. MAYER é resultado dos diferentes valores tomados para o peso do lençol de água transvazante.

1. Introdução. Começaremos por indicar resumidamente os resultados da teoria da estabilidade dos diques de gravidade de alvenaria argamassada em que se baseia o nosso estudo. Notícia mais de-

---

(1) Comunicação à 13.ª Secção — Engenharia Agrícola e Florestal — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

senvolvida pode colher-se em qualquer tratado da especialidade; citaremos, como exemplos, as obras de PIGEAUD (1920), SCIMEMI (1928), GUIDI (1939), Peña BOEUF (1930) e ESCANDE (1937).

Na designação dos esforços no interior do maciço, adoptamos a nomenclatura clássica, apesar de reconhecermos as vantagens da utilizada pelo último autor citado.

Como se sabe, o problema é estudado a duas dimensões.

Identificando o maciço de alvenaria com um sistema material homogéneo e isótropo, as tensões interiores são indeterminadas. Esta indeterminação pode ser levantada introduzindo uma hipótese suplementar. Se bem que a experiência indique que ela não corresponde exactamente às realidades, a hipótese de SAZILLY-NAVIER, da distribuição linear das tensões normais ao longo de qualquer junta horizontal, é a universalmente adoptada.

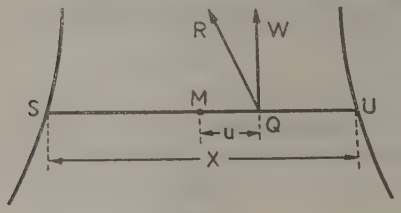


Fig. 1

Seja SU essa junta (Fig. 1), de comprimento X e ponto médio M. Suponhamos que é S a extremidade a montante e orientemos a recta SU de S para U. Chamemos u à abscissa, em relação à origem M, do ponto Q em que a linha de acção da reacção R, da parte inferior do maciço sobre a superior, corta SU. Designemos ainda por W a componente vertical de R.

A hipótese de SAZILLY-NAVIER conduz a

$$N'_x = \frac{W}{X}\left(1 - \frac{6u}{X}\right)$$

e

$$N''_x = \frac{W}{X}\left(1 + \frac{6u}{X}\right)$$

para valores das tensões normais nos pontos S e U, respectivamente.

Designando por β_m o ângulo que, no ponto S, o paramento a montante faz com a vertical, por γ o peso específico da água, por y a profundidade abaixo da superfície livre da água a que se encontra o ponto S e admitindo uma distribuição hidrostática de pressões, acham-se os seguintes valores para as tensões principais em S:

$$N_1' = \gamma y,$$

$$N_2' = N_x'(1 + \tan^2 \beta_m) - \gamma y \tan^2 \beta_m.$$

Se chamarmos β_j ao ângulo, no ponto U, do paramento a jusante com a vertical e supusermos que U está em contacto com a atmosfera, as tensões principais em U valem

$$N_1'' = 0,$$

$$N_2'' = N_x''(1 + \tan^2 \beta_j).$$

Vê-se que N_1' e N_1'' são sempre não-negativos e que N_2'' tem o sinal de N_x''. No caso de o paramento a montante ser vertical, isto é: de ser $\beta_m = 0$, resulta $N_2' = N_x'$. Daqui se conclui que, *neste caso*, a condição de ausência de esforços de tracção sobre a alvenaria ao longo da junta SU se traduz por

$$\begin{cases} N_x' \geq 0 \\ N_x'' \geq 0, \end{cases}$$

donde se tira

$$-\frac{X}{6} \leq u \leq \frac{X}{6},$$

ou seja, pela localização do ponto Q no terço médio de SU.

2. Determinação do valor de *u* para o perfil trapezoidal recto. Na fig. 2, $ABCD$ é o perfil trapezoidal recto, com paramento a montante vertical, da parte aérea duma barragem de correcção torrencial. Representa-se o perfil da boca e a barragem em plena carga, mas os resultados são aplicáveis, por evidente particularização, às asas e à barragem em vazio. L é a largura na base, e a largura no coroamento, H a altura e h a carga máxima. SU é uma junta horizontal de comprimento X e situada à distância t do coroamento. As forças directamente aplicadas à porção $CDSU$ da barragem situada acima de SU são a pressão da água P, o peso W_1 do lençol líquido transvazante e o peso próprio W_2; por conhecidas razões, são estas as únicas que é uso considerar. R é a reacção da parte inferior do maciço e W a sua componente vertical.

Verifica-se que a velocidade de chegada — nas condições supostas, as mais desfavoráveis, em que o aterro a montante ainda não está constituído — é sempre desprezável e que a barragem funciona como um descarregador de soleira espessa.

Daqui resulta ser natural que, por um lado, se admita a distribuição hidrostática de pressões e que, por outro lado, se atribua a espessura constante de $\frac{2}{3}h$ ao lençol trasbordante.

Desta forma, tem-se

$$P = \frac{\gamma t}{2}(2h + t),$$

$$W_1 = \frac{2}{3}\gamma he,$$

$$W_2 = \frac{1}{2}\gamma_1 t\,(X + e)$$

e

$$W = \frac{1}{6}[4\gamma he + 3\gamma_1 t\,(X + e)],$$

onde γ_1 designa o peso específico da alvenaria.

Os braços dos momentos destas forças em relação ao polo S têm os valores respectivos

$$b_P = \frac{t}{3}\cdot\frac{t + 3h}{t + 2h},$$

$$b_{W_1} = \frac{e}{2},$$

1) $$b_{W_2} = \frac{X}{3} + \frac{e^2}{3\,(X + e)}$$

e

$$b_W = \frac{1}{2}(X + 2u).$$

Por consequência, a equação de equilíbrio de rotação é

$$\frac{\gamma t^2}{6}(t + 3h) + \frac{1}{3}\gamma he^2 + \frac{\gamma_1 t}{6}(X^2 + Xe + e^2) =$$

$$= \frac{1}{12}(X + 2u)[4\gamma he + 3\gamma_1 t\,(X + e)],$$

donde se deduz

$$2) \qquad u = \frac{2\gamma\,[t^2(t+3h) - 2he\,(X-e)] - \gamma_1\, t\,(X^2 + Xe - 2e^2)}{6\,\gamma_1\, t\,(X+e) + 8\gamma he}.$$

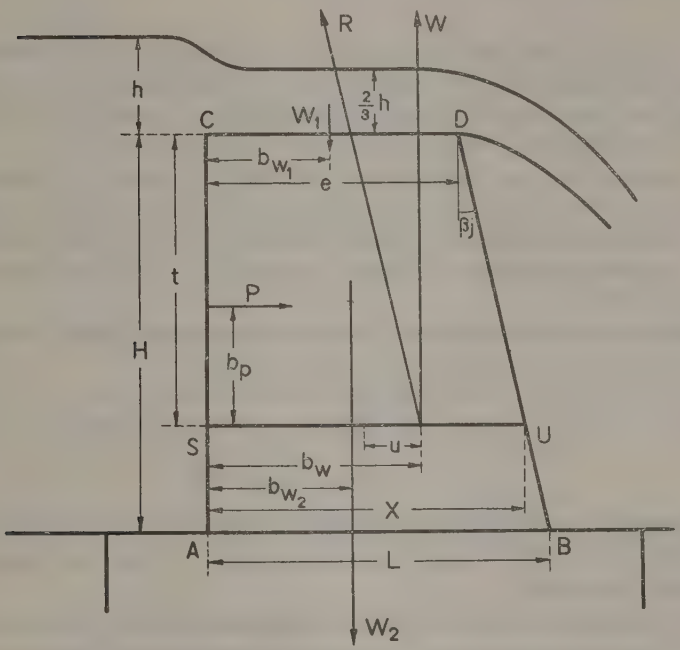


Fig. 2

3. Cálculo directo das dimensões do perfil. As quatro grandezas L, e, H e β_j estão ligadas pela relação

$$3) \qquad L - e = H \tan \beta_j.$$

Há, portanto, apenas três independentes. H é fixado por considerações doutra ordem, sendo um dado do nosso problema. Pode seguir-se uma de duas vias: determinar o valor de e por um critério de robustez do coroamento, sendo o mais usado o de THIÉRY (1914, p. 170); ou então, fixar o jorramento

$$4) \qquad n = \tan \beta_j$$

do paramento a jusante pelo critério da sua não-degradação pelos materiais carrejados [VALENTINI (1930, p. 150]. Aparecem assim os dois problemas:

a) dado e, achar L;

b) dado n, achar L.

A carga de segurança à compressão da alvenaria pode dizer-se que nunca é atingida nestas barragens de altura relativamente reduzida. Daqui resulta que não é de temer o esmagamento nem o corte da alvenaria [cf. SCIMEMI (1928, p. 169) ou GUIDI (1939, p. 20)].

Assegurando, por convenientes fundações, a ausência de perigo de escorregamento da obra sobre o terreno e a resistência deste à compressão, observa-se assim que é a necessidade de não criar esforços de tracção no interior do maciço o factor limitante da redução da largura na base do perfil.

Com a barragem em vazio, a única força directamente aplicada é W_2 e então, como resulta de 1), u tem o valor

$$u = b_{W_2} - \frac{X}{2} = -\frac{X}{6} + \frac{e^2}{3(X+e)} \geq -\frac{X}{6};$$

quer dizer, e esta é uma importante propriedade, para o perfil trapezoidal recto nunca é de temer o aparecimento de esforços de tracção no paramento a jusante.

Fica agora claramente indicado o caminho a seguir para o cálculo de L: determiná-lo de forma que, com a barragem em plena carga, a alvenaria não trabalhe à tracção no paramento a montante, isto é, que se tenha, *para todas as juntas horizontais*, $u \leq X/6$.

Verificar-se esta condição para a junta inferior do maciço implicará, no caso do perfil trapezoidal recto submersível, que ela se verifique para todas as outras? Não conhecemos, nem conseguimos encontrar, demonstração afirmativa. Um estudo que esboçámos levou-nos mesmo à convicção de que tal não se dá sempre. Contudo, admiti-lo-emos como uma hipótese que possìvelmente será válida na totalidade dos casos concretos, sem deixar de insistir sobre o facto de que o cálculo directo aqui preconizado não dispensa a verificação posterior da estabilidade da obra em projecto.

Então, atendendo a que a máxima economia corresponde a tomar para u precisamente o valor $X/6$, basta fazer em 2)

$$\begin{cases} u = \dfrac{X}{6} \\ X = L \\ t = H, \end{cases}$$

donde resulta

$$\frac{L}{6} = \frac{2\gamma\,[H^2\,(H+3h) - 2he\,(L-e)] - \gamma_1\,H\,(L^2 + Le - 2e^2)}{6\gamma_1\,H\,(L+e) + 8\gamma he},$$

para se obter

5) $$3\gamma_1\,H.\,L^2 + e\,(3\gamma_1\,H + 8\gamma h)\,L - \\ -3\,[e^2\,(\gamma_1\,H + 2\gamma h) + \gamma H^2\,(H+3h)] = 0,$$

equação do segundo grau cuja raiz positiva fornece o valor de L a partir do de e.

Se, em vez da largura no coroamento, se tiver fixado o jorramento a jusante, substituindo em 5) e por $L - nH$ (3 e 4), vem

$$3\gamma_1\,H.\,L^2 + (L - nH)\,(3\gamma_1\,H + 8\gamma h)\,L - \\ -3\,[(L-nH)^2\,(\gamma_1\,H + 2\gamma\,h) + \gamma\,H^2\,(H + 3\,h)] = 0,$$

donde

6) $$(3\gamma_1\,H + 2\gamma h)\,L^2 + nH\,(3\gamma_1\,H + 4\gamma h)\,L - \\ -3\,H^2\,[n^2\,(\gamma_1\,H + 2\gamma h) + \gamma\,(H+3h)] = 0,$$

cuja raiz positiva é o valor procurado para a largura na base.

4. Utilização prática das equações precedentes. As equações 5) e 6) parecem de laboriosa utilização. Este aspecto é puramente aparente, como se mostra nos dois exemplos seguintes, em que se dá ao cálculo a disposição julgada mais conveniente. Por eles se observa que a confecção de impressos apropriados é simples e vantajosa.

Em ambos os casos são dados $H = 5{,}00$ m; $h = 1{,}00$ m; $\gamma = 1200$ kg/m^3 e $\gamma_1 = 2400$ kg/m^3. No primeiro, parte-se da fixação da largura no coroamento; no segundo, do jorramento a jusante. Todas as grandezas se exprimem em unidades métricas suprimindo-se convencionalmente os símbolos.

Exemplo 1

$\gamma = 1\,200$ $\quad \gamma_1 = 2\,400$ $\quad H = 5{,}00$ $\quad h = 1{,}00$

$\gamma h = 1\,200 \times 1 = 1\,200$
$\gamma_1 H = 2\,400 \times 5 = 12\,000$

$$e \geq \frac{\gamma h}{f \gamma_1} = \frac{1\,200}{2\,400} = 0{,}50$$

$\therefore e = 0{,}80$ [Cf. Horatius (1930, p. 418)]

$3\gamma_1 H = 3 \times 12\,000 =$		36 000
$3\gamma_1 H =$		36 000
$8\gamma h = 8 \times 1\,200 =$		+ 9 600
		45 600
$e =$		× 0,80
		36 480
$\gamma_1 H =$	12 000	
$2\gamma h = 2 \times 1\,200 =$	+ 2 400	
	14 400	
$e^2 = (0{,}80)^2 =$	× 0,64	9 216
$\gamma H^2 = 1\,200 \times 25 = 30\,000$		
$H + 3h = 5 + 3 =$	× 8	+ 240 000
		249 216
		× 3
		747 648

$$36\,000\,L^2 + 36\,480\,L - 747\,648 = 0$$

$$\div 96$$

$$375\,L^2 + 380\,L - 7788 = 0$$

$$L = \frac{-190 + \sqrt{190^2 + 375 \times 7788}}{375}$$

$$= \frac{1720 - 190}{375} = \frac{1530}{375}$$

$$= 4{,}08$$

Exemplo 2

$\gamma = 1\,200$ $\quad \gamma_1 = 2\,400$ $\quad H = 5{,}00$ $\quad h = 1{,}00$

$\gamma h = 1\,200 \times 1 = 1\,200$
$\gamma_1 H = 2\,400 \times 5 = 12\,000$

$n = 0{,}20$

$3\gamma_1 H = 3 \times 12\,000 =$		36 000
$2\gamma h = 2 \times 1\,200 =$		+ 2 400
		38 400
$3\gamma_1 H =$		36 000
$4\gamma h = 4 \times 1\,200 =$		+ 4 800
		40 800
$nH = 0{,}20 \times 5 =$		× 1
		40 800
$\gamma_1 H =$		12 000
$2\gamma h =$		+ 2 400
		14 400
$n^2 = (0{,}20)^2 =$		× 0,04
		576
$\gamma (H + 3h) = 1\,200 \times 8 =$		+ 9 600
		10 176
$3H^2 = 3 \times 5^2 = 3 \times 25 =$		× 75
		763 200

$$38\,400\,L^2 + 40\,800\,L - 763\,200 = 0$$

$$\div 2\,400$$

$$16\,L^2 + 17\,L - 318 = 0$$

$$L = \frac{-17 + \sqrt{17^2 + 4 \times 16 \times 318}}{32}$$

$$= \frac{-17 + \sqrt{20\,641}}{32}$$

$$= \frac{143{,}7 - 17}{32} = \frac{126{,}7}{32}$$

$$= 3{,}96$$

$$e = L - nH = 3{,}96 - 0{,}20 \times 5 = 2{,}96$$

CITAÇÕES

BOEUF, Alfonso Peña

1930 *Mecánica Elástica.* 2.ª ed. Talleres tipográficos Voluntad; Madrid.

ESCANDE, L.

1937 *Barrages.* Hermann et C^ie.; Paris.

GUIDI, Camillo

1939 *Statica delle dighe per laghi artificiali* — I. *Dighe a gravità.* Ristampa. Vincenzo Bona; Torino.

HORATIIS, M. de

1930 *Istituzioni di Idronomia Montana ad uso dei forestali e degli ingegneri.* Tip. di Mariano Ricci; Firenze.

MAYER, Ruy

1941 *Noções de Hidráulica Florestal.* Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas; Lisboa.

PIGEAUD, Gaston

1920 *Résistance des Matériaux et Élasticité.* Gauthier-Villars et C^ie.; Paris.

SCIMEMI, Ettore

1928 *Dighe.* Ulrico Hoepli; Milano.

THIÉRY, E.

1914 *Restauration des montagnes.* 2^e ed. Ch. Béranger; Paris et Liège.

VALENTINI, Carlo

1930 *Sistemazione dei Torrenti e dei Bacini Montani.* 2ª ed. Ulrico Hoepli; Milano.

Cooperativas de produção de lacticínios ou concentrações industriais? [1]

pelo

Prof. LUIZ CINCINNATO DA COSTA

da Cadeira de Tecnologia Agrícola

A notícia mais antiga de que dou fé, nos meus ficheiros, sobre a organização da indústria dos lacticínios em Portugal, data de 12 de Julho de 1888, pois foi então que por Decreto régio, sendo ministro Emídio Navarro, eminente homem de Estado que tanto impulsionou as coisas agrícolas da nossa terra, se resolveu:

> «Criar em terreno apropriado, uma escola frutuária destinada a aperfeiçoar e desenvolver a indústria dos lacticínios e a promover o espírito de associação agrícola para o estabelecimento, na 5.ª região agronómica, de feitorias ou frutuarias de iniciativa particular e tendentes ao desenvolvimento da referida indústria.»

Isso se fez por proposta do conselho da escola prática de agricultura de Viseu, logo confirmada pelo inspector de agricultura da circunscrição do Norte, constituindo imediata finalidade da instituição criada a obrigação de «promover o espírito de associação dos produtores para o fabrico dos lacticínios em comum».

Prova-se assim que, pelo menos, há 55 anos, já se pensava em organizar tão importante sector da nossa economia agrícola e se incitavam os produtores a unirem-se para tal fim, não esquecendo a Lei

---

(1) Comunicação à 14.ª Secção — Economia Rural — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

a necessidade da preparação conveniente de operários que pudessem servir como capatazes ou mestres práticos nas leitarias do Estado ou particulares.

Esse foi o objectivo do plano de organização então aprovado.

Anos mais tarde, em 1905, quando reuniu em Lisboa o I Congresso de Leitaria, promovido pela Real Associação Central de Agricultura Portuguesa, mereceu este palpitante assunto a mais apaixonada atenção da lavoura, sendo aprovadas conclusões que uma vez ainda vieram focar a importância do associativismo na disciplina e economia da exploração agro-pecuária ligada ao fabrico de derivados do leite.

Pela sua projecção e copiosos ensinamentos que em si mesmo encerram, vale a pena reproduzir aqui essas conclusões, que contêm interessante doutrina do mais alto alcance económico.

Da tese do Comandante Abel Fontoura da Costa, sobre «*Escolas de leitaria e medidas de fomento para a indústria da leitaria em Portugal*», foi aprovado:

> «O Congresso recomenda mui especialmente aos produtores de leite a associação sob a forma cooperativa como principal meio de luta económica».

Dum outro estudo, intitulado «*Frutuárias ou associações leiteiras em Portugal*», da autoria do agrónomo Gonçalves de Sousa, o Congresso emitiu também o voto de que:

> «A fundação de associações leiteiras cooperativas em Portugal, principalmente nas regiões onde a propriedade esteja muito subdividida, é de manifesta utilidade, porque concorre:
>
> 1.º — Para o desenvolvimento da indústria agrícola dos lacticínios;
> 2.º — Para o aperfeiçoamento do fabrico e melhor utilização dos produtos secundários;
> 3.º — Para o progresso da cultura forraginosa;
> 4.º — Para o melhoramento dos gados;
> 5.º — Para a diminuição das despesas e aumento dos lucros».

Estas afirmações, aceites por unanimidade, numa reunião magna da Lavoura, onde estiveram presentes economistas, técnicos agrários

dos mais qualificados e grandes e pequenos lavradores, ligados aos problemas que, directa ou indirectamente, se relacionam com a produção leiteira, não deixam de impressionar muito agradàvelmente todos aqueles que no cooperativismo encontram a melhor defesa para a solução de muitas questões económicas. Elas não só compreendem diferentes aspectos de um magestoso edifício de economia agrícola, como chamam, muito particularmente, a atenção dos estudiosos e dos executores para a sua perfeita inter-dependência, deixando bem vincadas as consequências de uma obra de tão grande vulto e de indiscutível projecção.

Marcam, pois, tais sugestões, como que o primeiro passo dado em frente, entre nós, fora da intervenção oficial e com pleno assentimento das classes interessadas, no sentido de ser valorizada a exploração agro-pecuária nas regiões naturalmente fadadas para a produção do leite.

Anos mais tarde, em 1930, quando foi necessário arrumar a casa, depois das naturais convulsões económicas que resultaram da primeira guerra na Europa, ao desenvolverem-se os planos a pôr em execução, para o fomento da produção do leite e dos lacticínios, planos esses que, nos diferentes sectores da nossa actividade agrícola foram tidos na conta de verdadeiras «*Campanhas*», entendeu a comissão oficialmente nomeada para organizar o respectivo programa que era imprescindível fazer «*propaganda e obter facilidades para o estabelecimento de leitarias ou frutuárias cooperativas*».

É o que consta do folheto n.º 4, da «Junta Central da Campanha do Trigo», editado pelo antigo Ministério da Agricultura.

Continuando a consultar os meus ficheiros, encontro depois o *I Congresso da União Nacional*, reunido de 26 a 28 de Maio de 1934, no qual foi apresentada, pelo Engenheiro Agrícola Alexandre Aranha Furtado de Mendonça, considerado industrial de lacticínios, no distrito do Porto, uma importantíssima tese sobre «*A organização corporativa da produção, indústria e comércio dos lacticínios*».

As conclusões aprovadas, na parte que interessa ao tema, que me propus analisar, foram as seguintes:

1.ª — Que o Governo faça um estudo minucioso sobre as possibilidades de organização corporativa dos diferentes elementos interessados na produção, indústria e comércio do leite e seus derivados;

2.ª — Que se defina, classifique, regularmente e fiscalize eficazmente a produção, indústria e comércio do leite e dos seus

> derivados, de forma a proteger os produtores, cooperativas e empresas, que o mereçam, e que por esta forma depressa se organizarão.

Conforme se vê, foi reconhecida a necessidade de se organizar corporativamente a produção, indústria e comércio do leite, entendendo-se que uma vez protegidos os *produtores*, *cooperativas* e *empresas* essa organização seria muito facilitada.

Não parecendo indiferente a ordem porque são mencionadas as actividades interessadas, aliás absolutamente lógica dentro de uma economia bem compreendida, pretendo por minha vez concluir que, se uma protecção decidida facilita a organização, a ela deverão recorrer, não só por imperativo como até por simples definição, todos aqueles que se sentem lesados ou mesmo completamente desprotegidos.

E concluo mais, como resulta desta breve resenha — mas quem sabe, se apesar disso fastidiosa — que em todas as situações e em todos os tempos se tem procurado incutir no espírito dos produtores de leite, sejam eles cultos ou rebeldes, a ideia de que só por meio da associação, do trabalho em comum dos seus produtos, poderão valorizá-los, aumentando a riqueza própria e a riqueza nacional.

Claro, que não pode ser posta a dúvida do corporativismo não caber dentro da actual orgânica portuguesa!

Ele cabe em todos os sistemas, pois nada pode impedir a união de capitais e esforços para maior força e maiores probabilidades de êxito em qualquer exploração.

De resto, a própria Constituição Política no artigo 35.º claramente estatui que:

> «A propriedade, o capital e o trabalho desempenham uma função social, em regime de cooperação económica e solidariedade...»

E no que respeita directamente à Lavoura, a Lei criando os Grémios, que estão na base de toda a organização corporativa da agricultura, determina-lhes especial finalidade no sentido de «desenvolver o espírito de cooperação e solidariedade de todos os elementos da produção — capital, técnica e trabalho — para realização do máximo bem comum da colectividade».

Os Grémios da Lavoura podem ainda, promover a criação de cooperativas de produção e de consumo.

O cooperativismo está, portanto, absolutamente integrado na organização corporativa. São dois instrumentos de progresso que absolutamente se completam.

Neste particular, o prof. Mihaïl Manoïlesco, antigo ministro da Roménia, no seu interessante livro «*Le siécle du corporatisme*» afirma que as cooperativas não se opõem ao corporativismo, mas são, pelo contrário, absolutamente compatíveis, porque se ambos representam a ideia de *solidariedade económica*, constituem também um meio de defesa dos pequenos produtores, dos trabalhadores e dos consumidores, isto é, *dos elementos económicos fracos*.

Como síntese admirável das suas judiciosas considerações, acrescenta o erudito economista que o corporativismo tem de proteger as iniciativas que sejam de interesse nacional e tendam para estabelecer um melhor equilíbrio social.

Nada pode, pois, entravar a criação de cooperativas.

Antes cumpre encorajá-las, dar-lhes possibilidades efectivas de triunfo e disciplinar-lhes a acção, para que o êxito possa ser seguro, num espírito de actuação económica verdadeiramente coordenadora.

Olhemos, porém, para o presente e vejamos quais os resultados obtidos com os ensinamentos e a repetida propaganda do passado.

Nas regiões em que as condições agro-climáticas mais favorecem a exploração pecuária, quanto à produção de leite para fins industriais, não são as cooperativas que predominam, como seria legítimo esperar. Poucas mesmo existem, aparecendo antes grandes empresas que adquirem a matéria prima, com que asseguram a laboração das respectivas fábricas.

Estas, por sua vez, quando pequenas, em virtude de medidas que vigoram (Decreto-lei n.º 29.749, de 13-9-9393 e Portaria n.º 9.733, de 10-2-941), vêm sendo a pouco e pouco absorvidas pelas maiores, de que resulta o aparecimento de grandes *concentrações industriais*.

As relações entre a produção e a indústria, assim estabelecidas, são mantidas através da Junta Nacional dos Produtos Pecuários que é um organismo de coordenação económica de interesse público, com personalidade jurídica e funções oficiais.

O aspecto crucial, que importa destacar nessas relações, tem sido, evidentemente, o da fixação do preço do leite na produção, pois dele é que dependem, em última análise, todas as vantagens a que tão sàbiamente se aludiu no já sitado Congresso de 1905.

Os produtores não devem estar na mão dos compradores; antes há que estabelecer justas condições de aquisição da matéria prima, de forma a que desde a produção até ao consumo todos encontrem a indispensável compensação para o capital investido e para o trabalho realizado.

Certamente, por isso, é que a Portaria n.º 9.733, de 10-2-941, determina — e muito bem — que a fixação de preços deverá resultar de acordos corporativos, promovidos pela referida Junta, entre os Grémios da Lavoura e os industriais de lacticínios da respectiva zona de influência, e, na falta de acordo, fixados pela mesma Junta.

Verifica-se, no entanto, que não tem sido dado cumprimento a este salutar princípio legal, sendo os preços estabelecidos, *sem qualquer acordo ou prévia consulta.* Assim, as concentrações industriais, com preços limitados na produção e zonas de abastecimento privativas, asseguradas por Lei, têm podido prosperar fàcilmente, enquanto os produtores se queixam de estar fortemente desprotegidos, sem possibilidade sequer de poderem manter os efectivos normais de gado leiteiro, dados os incontestáveis aumentos de preço de custo dos farelos e outras forragens necessárias à sua alimentação.

Como medida de defesa, quem sabe se resultante da propaganda feita, a que ao de leve aludi, solicitam superiormente que lhes seja permitido constituírem *cooperativas de produção de lacticínios,* o que, aliás, como se viu, não é contrariado pelas leis em vigor. Para tal, pedem a aprovação dos estatutos respectivos.

No entanto, apesar de repetidas instâncias, tudo vai continuando na mesma, sem que se compreenda bem porquê!...

Vão ser permitidas novas fábricas, que custam somas enormíssimas, novas concentrações industriais, demorando-se o aparecimento das desejadas cooperativas!

E, repare-se bem, desta vez, as cooperativas não são impostas; pelo reconhecimento das suas vantagens são os próprios produtores que voluntàriamente as requerem. A necessidade obriga.

É caso para se poder dizer que as lições do passado e dificuldades do presente enraízaram a ideia, de produzir em comum, no espírito daqueles que mais custa a associar, o que marca um decidido triunfo na causa cooperativista.

O problema põe-se, portanto: — cooperativas de produção de lacticínios ou concentrações industriais?

Para mim, entendo que umas e outras cabem no plano da actual organização económica portuguesa, mas que, de preferência, se deve fomentar a criação das cooperativas, para poder ser valorizada a matéria prima, de que dependerá um maior desafogo nas condições agro-pecuárias nacionais.

Elas contribuirão, por sua vez, para assegurar a indispensável disciplina de preços nos centros produtores, contrariando especulações e monopólios que, por via de regra, só prejudicam a nossa economia.

São estas, portanto, as minhas conclusões.

Lisboa, 18 de Dezembro de 1943.

NOTAS

1.ª — Durante a discussão, foi posto o problema da incompatibilidade entre as cooperativas e concentrações industriais. Claro, que fàcilmente se conclui que a co-existência dos dois sistemas, na produção de lacticínios, é tão possível como a existência de quaisquer outras cooperativas ao lado de valores industriais que tenham os mesmos fins, o que vulgarmente sucede entre nós e em toda a parte.

2.ª — No final da discussão, o Congresso emitiu o voto de que é de estimular, por todos os meios, a ideia cooperativista, o que constitue já verdadeira tradição em Portugal, facilitando-se consequentemente a criação de cooperativas, pelo alto significado económico e social que representam.

Bases para a classificação das culturas agrícolas e florestais para efeitos da respectiva avaliação de valor venal, de rendimento e de custo de produção [1]

por

HENRIQUE DE BARROS

Professor do Instituto Superior de Agronomia

Não se constituiu ainda, em Portugal, doutrina coerente e generalizada em matéria de avaliação rural, quer esta tenha por objectivo a determinação rigorosa ou por estimativa dos rendimentos da propriedade, quer vise à previsão dos valores venais, quer pretenda apurar custos de produção. Tal lacuna, apesar de grave e lamentável, não tem impedido o exercício da actividade avaliatória, pelo muito simples motivo de que tanto as relações económicas de ordem privada como as exigências nascidas do crescente intervencionismo oficial na esfera económica a cada passo impõem aos técnicos (e até, infelizmente, aos não técnicos) a realização de trabalhos desta índole. Todavia, se é exacto que tais trabalhos não têm deixado de se efectuar, antes se estão intensificando cada vez mais — não é menos verídico que a deficiência doutrinária a que aludi tem contribuido largamente para a deplorável multiplicidade de critérios e para as acentuadas disparidades nas conclusões obtidas que tantas vezes surgem na vida prática e tão pouco prestigiam os profissionais da agronomia.

Na sua quotidiana tarefa de professor e na sua eventual actividade de avaliador tem o signatário procurado fixar as bases teóricas da avaliação, relacionar esta secção restrita da Economia Agrária com os con-

---

(1) Comunicação à 14.ª Secção — Economia Rural — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

ceitos genéricos da referida ciência, divulgar os princípios do método analítico de avaliação e fazer a propaganda do seu uso onde quer que as condições locais do ambiente social-económico o tornem utilizável como meio de prever o valor venal. Ao devotar-se a esta missão, jámais receou que o alcunhassem depreciativamente de «teórico»: em primeiro lugar por ter consciência de nunca ter descurado a objectivação realista dos problemas técnicos que tem versado; em segundo lugar porque está intimamente convencido da necessidade de libertar a actuação técnica nos domínios da Economia Agrária dum sem número de preceitos dogmáticos, pretensamente práticos e afinal apenas rotineiros, que até hoje têm entravado o avanço daquela ciência no sentido da autonomia.

Esta comunicação pretende ser novo passo em caminho encetado e encontra a sua razão de ser no aproveitamento de oportunidade que se ofereceu para insistir em propaganda que se julga vantajosa. Pouco terá de original e ainda menos de criador, a não ser talvez a sistematização de certas definições e conceitos; versará, outro-sim, matéria de que o autor já se tem ocupado na cátedra e de que também tratou em opúsculo recentemente dado a público em edição oficial.

Mal me sentiria se, além das declarações anteriores, não reconhecesse e explìcitamente afirmasse que, no tocante ao aspecto fundamental que é a avaliação do rendimento, muito do que aprendi o devo à minha permanência de quatro anos nos Serviços de Avaliação do Instituto Geográfico e Cadastral, ao tempo dirigidos pelo mestre na matéria que é o engenheiro agrónomo José Martins. A técnica da avaliação cadastral é, com efeito, a única que entre nós se tem sistemàticamente apoiado em bases racionais e em princípios definidos e realistas, a única que tem sabido apreciar na devida conta a influência que, tanto nos resultados da avaliação como no próprio conceito avaliatório, tem a natureza das culturas agrícolas e florestais quanto à sua possibilidade de duração no terreno e ainda quanto à periodicidade e à variabilidade ou constância dos rendimentos a que dão origem.

Será esta questão da natureza dos rendimentos sob o triplice critério acabado de indicar, o objecto preciso deste breve apontamento. Assunto restricto, simples faceta de vasto tema, o seu tratamento não esclarece integralmente o essencial do problema técnico-económico da avaliação rural; mais não era todavia possível dizer em trabalho vasado em moldes obrigatòriamente reduzidos como o presente. De resto, algo de útil terei conseguido se for capaz de expor clara e sucintamente um

aspecto da doutrina avaliatória que, mau grado a sua basilar importância, nem sequer chega a ser considerado na actividade prática da maioria dos avaliadores. Na mais favorável das hipóteses julga-se, com efeito, que uma simples e única conta de cultura (nem sempre elaborada com a conveniente minúcia e de acordo com a mais apropriada nomenclatura, observe-se de passagem) é susceptível de conduzir à determinação do rendimento ou do custo de produção a avaliar; e entende-se que a multiplicação daquele rendimento por coeficiente igual à inversa da taxa de juro adoptada (0,05 por via de regra) leva à fixação correcta do valor da propriedade. Para quem assim sistemática mas impensadamente procede, tanto importa que se trate de cultura perpétua e com rendimento médio anual constante (caso, por exemplo, das arvenses em rotação de curto ciclo) como de cultura temporária e com rendimento variável em função da idade (caso da vinha, dos pomares, etc.); e, neste último caso, tanto importa àqueles avaliadores que a cultura esteja no início como no fim da sua vida produtiva.

Deste modo se cometem, não raras vezes, erros grandes e consideràvelmente danosos de interesses legítimos perante a lei: é o que sucede com frequência nas avaliações para fins fiscais e pode suceder em avaliações por motivo de partilhas. Exemplifiquemos para melhor compreensão.

A cultura do olival (desde que este se não encontre em criação ou decadência) pode considerar-se pràticamente como produzindo rendimento anual, constante e perpétuo; por tal motivo, uma conta de cultura representativa do que se passa nos anos normais quanto à produtividade e quanto aos grangeios assegura a avaliação do rendimento e permite o cômputo do valor pelo uso da fórmula $V = r/t$, que representa o limite para que tende a soma reportada à actualidade dos infinitos rendimentos futuros e na qual r exprime o rendimento médio anual perpétuo e t a taxa de juro usada na capitalização.

De modo análogo não se passam, porém, as coisas no caso da vinha — cultura que, em geral, dura sòmente escassas dezenas de anos e apresenta, ao longo da sua curta vida, uma série limitada de rendimentos variáveis em função da idade; nestas condições, nem se torna viável conhecer o rendimento médio anual através duma só conta de cultura, nem é correcto determinar o valor pela fórmula antecedente que corresponde às hipóteses da perpetuidade e da constância do rendimento.

No primeiro caso (olival) é indiferente a idade da plantação, desde que esta se encontre em plena produtividade e longe ainda da decadência; no segundo caso (vinha) tal idade não é indiferente para efeitos

da atribuição do valor, pela intuitiva razão de não serem equiparáveis dois capitais capazes de produzirem, por exemplo, o primeiro dez rendimentos futuros de valor *r*, e o segundo cinquenta rendimentos futuros de igual valor.

Não obstante, e por absurdo que pareça haver quem não tome em consideração circunstância tão flagrantemente diferenciadora, a verdade é que deste modo tenho visto agir em importantes trabalhos particulares e oficiais de avaliação nos quais a perpetuidade e a constância dos rendimentos se consideram erradamente características de toda e qualquer cultura. Não quero deter-me em fastidiosa exemplificação numérica, mas estou habilitado a asseverar que a adopção de processo tão simplista chega a provocar, no caso da vinha, a atribuição de valores duplos e até triplos do que seria justo.

*
* *

As culturas agrícolas e florestais com importância no nosso País são, no que concerne à natureza económica dos respectivos rendimentos, susceptíveis de metódica classificação segundo estes três critérios:

1.º — O critério da *periodicidade* ou do *ritmo*, isto é, do intervalo de tempo que decorre entre a realização de dois rendimentos consecutivos;
2.º — O critério da *durabilidade*, quer dizer, da duração ou da possibilidade de duração no terreno da cultura ou da modalidade de exploração agrícola;
3.º — O critério da *variabilidade* dos rendimentos sucessivos: se estes podem considerar-se oscilantes à perpetuidade em redor de certa média anual constante ou se, pelo contrário, há que classificá-los de intrìnsecamente variáveis.

A aplicação isolada de cada um destes critérios conduz sempre à divisão das várias culturas em dois grupos.

Segundo o critério da *periodicidade*, ter-se-á:

1.º — Culturas de rendimento *anual*.
2.º — Culturas de rendimento *multi-anual*.

Segundo o da *durabilidade:*

1.º — Culturas *perpétuas* (ou, pràticamente, como tal podendo considerar-se).
2.º — Culturas *temporárias* (isto é, conforme modo de ver meramente prático, de vida inferior a 100 anos).

Segundo o da *variabilidade:*

1.º — Culturas de rendimento *constante* (ou, mais precisamente, de média anual constante à perpetuidade).
2.º — Culturas de rendimento *variável* ao longo de certo período.

Qualquer destas grandes divisões, bem como qualquer dos termos empregados, reclamaria anotações e esclarecimentos que a falta de tempo não permite expor e que, de resto, já apresentei noutro lugar.

Se, posto isto, aplicarmos conjuntamente os três critérios anteriores — poderemos estabelecer a divisão das culturas agrícolas e florestais nos seguintes 6 grupos:

1.º grupo — *Culturas de rendimento anual, perpétuo e constante.*

Compreende:

a) — As hortas;
b) — Os prados permanentes;
c) — As culturas arvenses em rotação de curto ciclo, ou de longo ciclo mas com diferenças moderadas de rendimento de ano para ano;
d) — Certas vinhas de «pé franco» (que, pela mergulhia, se podem e costumam renovar permanentemente);
e) — As vinhas altas do Minho («latadas» ou «uveiras») que, em regra duram muitíssimo, graças às constantes retanchas que nelas se praticam;
f) — Certos pomares que seja usual e tècnicamente possível regenerar pela oportuna substituição das «falhas» que neles se verifiquem;

g) — As matas ordenadas em termos de darem, todos os anos e à perpetuidade, a mesma produção;
h) — As culturas arbóreas de grande longevidade (mais de 100 anos) e lenta evolução, quando em plena produtividade: olivais, soutos e montados de azinho, e as árvores isoladas destas espécies.

2.º grupo — *Culturas de rendimento multi-anual, perpétuo e constante.*

Compreende:

a) — Os montados de sobro não ordenados por tiradas anuais e os sobreiros isolados;
b) — As matas ordenadas de modo a produzirem, de tantos em tantos anos e à perpetuidade, um rendimento igual.

3.º grupo — *Culturas de rendimento anual, perpétuo e variável periòdicamente.*

Compreende sòmente:

a) — As culturas arvenses em rotação de longo ciclo e com acentuadas diferenças de rendimento de ano para ano dentro do ciclo.

4.º grupo — *Culturas de rendimento anual, temporário e variável.*

Compreende:

a) — As vinhas enxertadas em bacelo americano e as de «pé franco» que não seja uso renovar;
b) — A generalidade dos pomares e as árvores de fruta isoladas;
c) — Os morangais;
d) — Os amendoais e as amendoeiras dispersas;
e) — Os olivais, soutos e montados de azinho durante os períodos de crescimento e de decadência, e as árvores isoladas destas espécies nas mesmas condições.

5.º grupo — *Culturas de rendimento multi-anual, temporário e variável.*

Compreende:

a) — As matas exploradas em corte raso e que, entretanto, produzam a intervalos regulares rendimentos variáveis (desbastes, derrames, etc.);
b) — Os montados de sobro durante os períodos de crescimento e decadência.

6.º grupo — *Culturas de rendimento irregular.*

São as que produzem rendimentos variáveis e não obedecem a quaisquer regras de periodicidade. Abrange este grupo principalmente as explorações florestais não submetidas a qualquer ordenamento.

*
* *

Cada um dos grupos indicados é susceptível de confronto com uma modalidade equivalente de aplicação de capitais monetários no mercado financeiro. A razão de ser da legitimidade desta analogia, não a poderei aqui apresentar circunstanciadamente; direi apenas que reside na possibilidade que ao agricultor sempre faculta o regime económico vigente de empregar remuneradamente a sua fortuna fora da exploração agrícola; e acrescentarei que, em conceito mais lato, tal justificação se prende com o facto notório da progressiva encorporação das actividades agrícolas no circuito económico geral caracterizado cada vez mais (salvo nas épocas como a actual em que a instabilidade e a incerteza comandam a vida económica e social) pela preocupação de obter dos capitais aplicados o máximo juro possível. Nesta ordem de ideias, e sem insistir mais no assunto, farei notar que os rendimentos das culturas incluidas nos grupos propostos são equiparáveis às seguintes modalidades de rendimentos financeiros:

1.º grupo — às anuidades de fim de ano, perpétuas e constantes.
2.º grupo — aos rendimentos multi-anuais constantes e perpétuos vencidos no fim de cada período.

3.º grupo — às anuidades de fim de ano, perpétuas e variáveis em ritmo periódico.

4.º grupo — às anuidades de fim de ano, temporárias e variáveis.

5.º grupo — aos rendimentos multi-anuais, variáveis e temporários.

O problema da avaliação analítica da propriedade rural (isto é, da determinação do valor venal por capitalização do rendimento da propriedade, a taxa apropriada) consiste em calcular o valor actual do capital fundiário capaz de produzir a soma de rendimentos futuros previstos. Ora, os compêndios de Aritmética Financeira deduzem e apresentam as fórmulas que permitem, para cada modalidade de aplicação de capitais, a determinação do valor actual do capital em função dos rendimentos que daí em diante se lhe atribuem. Seria inadequado à índole sumária desta comunicação transcrever para aqui as referidas fórmulas, qualquer delas aliás da mais elementar simplicidade e insertas nas mais vulgares obras de cálculo financeiro. Informarei tão sòmente que todas exprimem lei geral idêntica para capitalizar os rendimentos e que esta se pode enunciar nos seguintes termos quando aplicada à avaliação da propriedade: «*O valor de rendimento duma propriedade rústica é igual à soma dos valores actuais de todos os rendimentos futuros, feito o cálculo a taxa convenientemente escolhida*».

Nestas condições, o técnico que trabalhe em região onde seja aplicável e deseje aplicar a lei citada, terá a resolver quatro problemas: 1.º) prever todos os rendimentos futuros a partir da época da avaliação; 2.º) fixar a mais conveniente taxa de juro (o que não poderá fazer senão experimentalmente); 3.º) reportar à época da avaliação cada um dos rendimentos futuros previstos, por aplicação das fórmulas aplicáveis de cálculo financeiro; 4.º) somar as quantias reportadas.

A soma obtida, depois de arredondada, exprimirá o valor procurado — a que costuma chamar-se *valor de rendimento*, por deste último ser função.

Os problemas respeitantes às condições gerais e regionais de aplicabilidade da lei, bem como os relativos aos meios de previsão dos rendimentos futuros e à fixação da taxa a usar na capitalização, por serem importantes, mereceriam análise demorada; sou, todavia, forçado a renunciar a abordá-los sequer.

*
* *

No caso particular da avaliação de rendimento, surge frequentemente a necessidade de calcular o rendimento anual e constante equivalente a uma série limitada ou ilimitada de rendimentos doutras categorias: anuais variáveis e multi-anuais constantes ou variáveis. Figuremos o caso corrente do técnico encarregado de computar o rendimento médio anual de certa propriedade rústica onde existam: 1.º) culturas arvenses (cujos rendimentos médios anuais das rotações se podem, em certos casos e como ficou dito, classificar de anuais, perpétuos e constantes); 2.º) vinhas (rendimento anual e variável); 3.º) montados de sobro (rendimento multi-anual constante e perpétuo); 4.º) pinhais explorados em corte raso (produtores de rendimentos multi-anuais variáveis, em certas condições de ordenamento).

Que procedimento racional poderá aquele técnico adoptar senão o de converter em anuais constantes aqueles rendimentos que o não sejam? E para tal conseguir (sempre dentro do critério de equiparação dos rendimentos da agricultura aos rendimentos financeiros) terá que lançar mão das fórmulas algébricas que permitem calcular a anuidade constante equivalente a uma série limitada, quer de anuidades variáveis, quer de rendimentos multi-anuais, ou a uma série infinita de rendimentos multi-anuais, constantes e perpétuos.

*
* *

Anàlogamente se apresenta, aos olhos do investigador em assuntos económicos, o problema do custo de produção em agricultura. Nesta matéria também a classificação das culturas que propuz merece ser tomada em consideração. O preço de custo dos produtos provenientes de culturas temporárias com rendimento variável é muito oscilante de ano para ano porque depende da idade da plantação (estas culturas resultam sempre de plantação); quanto às médias anuais, por sua vez, diferem apreciàvelmente consoante o período da vida da cultura que se considere.

Deste modo, sempre que haja que proceder-se ao cômputo dos preços de custo relativos a culturas daquela categoria, haverá que elaborar, não uma conta de cultura isolada que nada esclareceria, mas

uma série completa de contas anuais que traduzam tão de perto quanto possível as variações sofridas ao longo do tempo pelas produções principais e secundárias bem como por determinados grangeios.

O preço de custo respeitante a um dos anos do período de apogeu produtivo não corresponde, de modo algum, ao preço de custo médio anual — ou seja àquele que de facto interessa conhecer, sobretudo quando se trata de colher elementos para basear uma política de preços. No caso da vinha, por exemplo, posso informar que o acréscimo de preço de custo, do segundo para o primeiro caso, orça por 15 a 20 % pelo menos.

*

* *

Apesar de bem restrito, o tema que escolhi comportaria inúmeros desenvolvimentos e forçoso me foi limitar-me ao essencial. Se, acaso, logrei chamar a atenção para a necessidade de olhar mais atentamente para um problema que não tem sido cientìficamente encarado e é, todavia, quotidianamente versado — não darei por inútil o encargo que assumi ao apresentar à Secção de Economia esta ligeira comunicação.

Lisboa, Dezembro de 1943.

Ensino Agrícola, elementar e médio

por

CÂNDIDO DUARTE

Professor extraordinário do Instituto Superior de Agronomia

De acordo com as instruções recebidas e por me parecer mais razoável prestar esclarecimentos verbais do que descer aos pormenores escritos que o assunto envolve — visto estar-se em assembleia de técnicos —, orientei este trabalho dentro do propósito de o apresentar o mais resumidamente possível.

1 — Umas afirmações iniciais se devem fazer: — O ensino agrícola em Portugal encontrava-se antes do começo da actual guerra — quando eram exequíveis estudos de relatividade — numa situação demasiadamente inferior, a qual parecia, por vezes, de abandono, em confronto com, pode dizer-se de um modo geral, todos os países do Mundo.

Registam-se a favor do ensino agrícola esforços entusiásticos de alguns técnicos.

Há cerca de uma dúzia de anos pareceu melhorarem-se os elementos existentes no sentido de se construir uma obra de grande volume.

No entretanto, circunstâncias houve que não permitiram dar, posteriormente a esse impulso, uma actuação metódica e crescente de maneira a transformar o ensino agrícola naquela actividade profundamente útil, que figura no rol das primeiras bases de apoio de uma Nação que tenha condições sociais e económicas como Portugal.

---

(1) Comunicação à 15.ª Secção — Ensino Agrícola — do I Congresso Nacional de Ciências Agrárias, Lisboa, 1943.

2 — Reconhecendo a necessidade de se discutirem processos de ensino que sejam eficientes, senti-me na obrigação de expor as modalidades de instrução agrícola que julgo de aconselhar como primordiais.

Não são feitas quaisquer referências especiais à propaganda pelo pároco, ao ensino nos quartéis, etc., etc., por tudo isso ser fácil integrar numa organização geral bem constituída.

3 — Ensino elementar (móvel e fixo):

Móvel
- Masculino — Primário rural / Profissional — Regências de ensino e cátedras ambulantes
- Feminino — Primário rural / Doméstico / Profissional — Cátedras ambulantes

O ensino primário rural, destinado aos alunos da instrução primária geral e ministrado através de regências de ensino, não procurará preparar profissionais, mas simplesmente deverá estimular essa massa escolar para as leituras agrícolas e para o aproveitamento das cátedras ambulantes, além de poder despertar interesse pelas matrículas nas respectivas escolas fixas.

Dentro da escolaridade obrigatória impõe-se a diferenciação das escolas primárias da cidade das do campo, sendo a ruralização destas últimas já hoje uma tendência bem fixada nalguns países, como doutrina calorosamente defendida por muitos pedagogos.

É preciso diligenciar que os filhos daqueles que trabalham modestamente nos campos não fujam das suas origens e venham ao saír da escola possuídos de uma alma diferente e elevada até ao ponto de evitar a vergonha pelos pais e a vontade de agredir os hábitos dos seus progenitores.

Não se deverá esquecer que só subindo o valor interior dos indivíduos é possível efectuar obra utilitária e modificar o próprio meio social.

As regências utilizáveis na distribuição do ensino primário rural seriam mantidas pelas câmaras municipais e instaladas em postos fixos à frente de cada um dos quais se colocaria um regente agrícola, especializado nas questões agrícolas da respectiva região e com prática técnica e pedagógica devidamente provada.

Cada regente agrícola seria incumbido de ministrar o ensino aos alunos de um certo grupo de escolas, mediante programas de trabalhos cuidadosamente estudados.

As cátedras ambulantes funcionariam dependentes dos Ministérios da Economia ou da Educação Nacional, ligadas a núcleos fixos bem apetrechados com material e com o pessoal técnico indispensável para ministrar ensino profissional a lavradores, donas de casa e operários rurais.

Competeria ainda à cátedra ambulante a fiscalização sobre a maneira como era executado o ensino primário rural existente na respectiva área.

Fixo
- Masculino - Profissional
  - Cursos mensais (seguidos ou interrompidos) — Operários, Capatazes, etc.
  - Cursos de maior duração — Feitores Agrícolas
- Feminino — De formação feminina / Profissional (operárias)

Várias especialidades

Poderia haver ensino pré-profissional que fosse destinado a preparar a transição dos alunos da instrução primária geral para a instrução técnica ministrado nas escolas fixas ou nalguns núcleos de cátedras ambulantes, que funcionassem como escolas fixas simplesmente para esse fim.

O ensino de formação feminina seria destinado a aperfeiçoar os vários aspectos da instrução que podem caracterizar o ensino doméstico.

O ensino profissional elementar masculino e feminino deveria ser realizado de harmonia com as finalidades especiais de cada uma das escolas.

4 — Ensino médio:

Fixo (para ambos os sexos)
- Informativo de ilustração geral e técnica para agricultores e alunos do curso de regente agrícola — Escolas: Coimbra, Santarém, Évora
- Formativo para conclusão do curso de regente agrícola — Escola de Vendas Novas

Ao estudarmos o ensino médio agrícola tivemos em vista o aproveitamento das três escolas existentes e a instalação da futura escola de Vendas Novas.

Na apreciação do ensino médio agrícola surge, como questão prévia, a necessidade de enquadrar doutrina condicionada à resultante das seguintes preguntas:

a) — Qual deverá ser a instrução geral do diplomado com o curso de regente agrícola?

b) — Deverá essa instrução geral ter características especiais ou ser equivalente a determinada instrução liceal?

Em minha opinião — uma vez que se não dê a todos os liceus ou a certos liceus uma índole formativa, mesmo para transição às escolas superiores — entendo que essa instrução geral, na sua totalidade, deveria ser afim com as exigências profissionais e determinada em relação com a qualidade e a quantidade dessas mesmas exigências, e não igual à instrução professada actualmente nos liceus.

A vantajosa duplicidade de fins que pode atingir o ensino, segundo a orgânica em vigor nas escolas de regentes agrícolas, encontra justificação na divulgação de conhecimentos técnicos prestada a indivíduos que não se fazem profissionais agrícolas e na compensação das flutuações da capacidade de absorção de regentes agrícolas na vida prática.

5 — É vastíssima a matéria que se poderia desenvolver no redor daquela que este pequeno trabalho inclui; mas, se a trouxessemos para estas páginas, iriamos contrariar as nossas primeiras afirmações e atravessar as fronteiras que pertencem à entidade incumbida de estudar a futura reorganização do ensino agrícola elementar e médio.

Quer por terem sido publicados noutro lugar, quer por a Comissão de Redacção não ter conseguido obter os respectivos originais, não se incluem no presente volume os seguintes trabalhos apresentados por membros do corpo docente, técnicos laboratoriais e alunos do Instituto Superior de Agronomia ao 1.º Congresso Nacional de Ciências Agrárias.

1.ª Sessão Plenária

Discurso do Delegado da Comissão Organizadora, pelo aluno J. Pereira Jardim.

4.ª Sessão Plenária

Defesa da Produção Vegetal, pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

2.º Symposium

O espírito, pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

6.º Symposium

Cogumelos alimentares, pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

1.ª Secção

Séries de solos definidas na Península de Setúbal, pelo Prof. J. V. Botelho da Costa, e os Engs. Agrónomos M. Sieuve Afonso, G. A. Pitschieller, A. Pais de Azevedo e R. Rito da Fonseca.

4.ª Secção

Aspectos fisiológicos no melhoramento do arroz, pelo Prof. J. de Carvalho e Vasconcellos.

5.ª Secção

Influência dos factores mesológicos na alternância da produção da oliveira, pelo Prof. E. Mendes Frazão e o Eng. Agrónomo V. A. Canhoto Vidal.

6.ª Secção

Breve nota sobre alguns casos de enxertia do castanheiro sobre *Quercus*, pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

7.ª Secção

Algumas considerações sobre as caldas alumino-cúpricas, pelo Eng. Agrónomo Miguel Pereira Coutinho.

Breves notas sobre alguns insectos prejudiciais à agricultura, pelo Eng. Agrónomo Miguel Pereira Coutinho.

Breve nota àcerca da especialização fisiológica da *Puccinia rubigo-vera* com estado gametofítico nas Borragináceas, pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

Nota sobre alguns Nemátodos de importância agrícola, pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

Uma nova doença da oliveira, pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

Sobre a unidade específica dos *Fusicladium Eriobotryae* (Alm.) Cav. e *F. Pyracanthae* (Otth.) Rostrup., pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

Importância do estudo das raças fisiológicas dos fungos, pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

9.ª Secção

Consequências dos concursos pecuários, pelos Profs. A. Câmara e V. Cannas Martins.

Melhoramento do gado turino, pelo Prof. V. Cannas Martins.

Consequências práticas dos estudos de Genética Comparada no Melhoramento Animal, pelo Prof. V. Cannas Martins.

12.ª Secção

O condicionamento técnico para a preparação das aguardentes vínicas, pelo Prof. E. Margarido Correia e o Regente Agrícola J. Silva Jácome.

O teor glicérico de alguns vinhos portugueses, pelo Prof. E. Margarido Correia e o Regente Agrícola E. Curado Ribeiro.

Subsídios para o estudo das características físicas e químicas das aguardentes vínicas portuguesas, pelo Prof. E. Margarido Correia, e os Regentes Agrícolas D. Linhares de Andrade e M. da Costa Veiga.

Bases de apreciação dos vinhos: sua importância e necessidade do seu estudo e revisão, pelos Profs. L. Cincinnato da Costa e E. Margarido Correia.

Extracto sêco dos vinhos: elementos doseáveis e não doseáveis do extracto, pelos Profs. Cincinnato da Costa e E. Margarido Correia.

Estudo comparativo dos diferentes métodos de conservação dos mostos de uva destinados a ensaios de fermentação alcoólica, pelos Profs. L. de Almeida Goes e E. Margarido Correia, e o Assistente A. Vasco Garcia.

Preparação e conservação dos mostos sulfitados destinados à conservação, pelos Profs. L. de Almeida Goes e E. Margarido Correia, o Eng. Agrónomo Manuel Vieira e Adriano Soares.

13.ª Secção

Algumas observações sobre o cálculo de silos, em cimento armado, destinados a forragens, pelo Prof. A. de Mattos Barreto.

Introdução e desenvolvimento em Portugal dos métodos de fotogrametria aérea, pelo Prof. A. de Mattos Barreto.

14.ª Secção

Sociologia Rural, pelo aluno G. V. de Santa-Rita.

15.ª Secção

Como deverá organizar-se em Portugal o ensino da Engenharia Agrícola?, pelo Prof. Ruy Mayer.

É urgente intensificar a especialização de técnicos agrícolas no estrangeiro, pelo Prof. A. Branquinho de Oliveira.

A agricultura como meio educativo, pelo aluno J. Pereira Jardim.

A missão da *Rádio* no caso rural, pelo aluno J. Pereira Jardim.

Imprensa agrária: a acção dos jornais da província, pelo aluno J. Pereira Jardim.

O jornal infantil ao serviço da Nação: o caso rural, pelo aluno J. Pereira Jardim.

Sessão solene comemorativa
do 25.º aniversário da instalação do
Instituto Superior de Agronomia
na Tapada da Ajuda

A obra do Instituto Superior de Agronomia nos últimos vinte e cinco anos [1]

pelo

Prof. MÁRIO D'AZEVEDO GOMES

Sr. Prof. Rebello da Silva, mestre e amigo de todos nós,
Colegas, Eng.os Agrónomos e Eng.os Silvicultores,
Estudantes,
Senhoras e Senhores:

Sabem todos ao que venho. Compreendem, portanto, as dificuldades que se me deparam ao tentar, para uma existência escolar de um quarto de século, ajustar ao tempo escasso de que é lícito dispor a narrativa suficientemente expressiva que resolveu o Conselho Escolar que eu fizesse. Possa essa compreensão desculpar as minhas faltas inevitáveis!

Para a tarefa dois caminhos se me ofereciam, em meu critério: realizar a exposição devidamente ordenada dos factos mais salientes da vida do nosso Instituto, abstendo-me, por sistema, dos comentários a propósito; ou, pelo contrário, dar primazia à representação das ideias, discutir esses factos, pesar as consequências e, deste modo, fazer a prova da existência de um juízo auto-crítico, capaz de revelar o grau que atinge, na corporação a que pertenço, a própria consciência das suas responsabilidades muito especiais.

Claro é que optei por este segundo caminho; mais áspero, mas muito mais digno, sem dúvida, do momento e do lugar.

---

(1) Exposição-conferência feita na sessão solene comemorativa do 25.º aniversário da instalação do Instituto Superior de Agronomia na Tapada da Ajuda. Esta sessão realizou-se na Sala de Actos do Instituto, no dia 16 de Dezembro de 1943.

Claro é, também, que, ao percorrer esse caminho, entendo respeitar os direitos superiores da crítica; e que, assim, louvarei onde houver que louvar, e censurarei quanto mereça censura; que será o exame impessoal dos casos a preocupar-me, olhando a instituição acima de tudo; e que, por último, falando nesta Casa-Mãe que, em parte vive para a busca da Verdade, aproveitarei, também, esta oportunidade mais que se me oferece de servi-la.

Vou apresentar aos meus ouvintes, por ordem, três grupos de questões: as que dizem particularmente respeito ao professorado e respectivas realizações, nos múltiplos aspectos por que podem encarar-se; as que se referem à matéria-prima escolar, aos estudantes em geral, à evolução quantitativa e qualitativa sofrida, ao rendimento que se obtém e à distribuição profissional ulterior; por fim, as que conduzem — como aspecto culminante do meu exame — a definir a posição adquirida pela Escola, em face das ambições que temos como justas, e prefazem o nosso programa.

No rodar destes vinte e cinco anos sofreu renovação quase completa o grupo professoral do nosso Instituto. A obra do tempo, forçando os mais antigos, um após outro, à reforma, e a morte prematura, caindo de chofre sobre alguns — dos melhores — em pleno exercício do ensino, uma e outra conduziram o corpo docente à situação: quase que somos hoje herdeiros apenas, para as obrigações escolares, daquele núcleo que recebeu um dia, partindo da velha casa da Bemposta com o mais compreensível entusiasmo, o encargo de instalar o Instituto nesta sede, e de reger desde aqui os seus destinos.

Com esses que então chegaram dir-se-ia que transitaram também, no jubiloso momento, o espírito cintilante de um Sertório e a rara autoridade em ciência de um Veríssimo de Almeida; tão prontas estavam e tão vivas sempre na memória as suas personalidades, e tão avaramente passaram a guardar-se, desde então, no tesouro da tradição escolar, os serviços que nos prestaram estes mestres.

Creio que é dever indeclinável, separados aqueles, poucos, que ainda se mantêm ao serviço, demorar a vossa atenção — embora por curtos momentos — sobre os componentes desse grupo inicial de professores. Parece-me que a Justiça e a Gratidão podem agora dar-se as mãos, enquanto nos encaminham ao seu encontro; e sinto que haverá certa grandeza da nossa parte celebrando, neste instante, quer o esforço, quer o saber, quer o tacto e o bom senso que, perante a obra construída por todos — cada um contribuindo quanto pôde — ficaram perdurà-velmente comprovados. Cada um contribuindo quanto pôde, disse, con-

Prof. Luiz António Rebello da Silva

forme o valor e as aptidões, a capacidade realizadora e as tendências do espírito, o grau de comunicabilidade, a própria formação mental e o tipo de cultura; desde o puro cientista Pereira Coutinho, com a sua obra imorredoira sobre a «Flora de Portugal», ao administrador incansável e zelosíssimo que foi Silva Rosa; e desde Filipe de Figueiredo, probo, estudioso de sempre, publicista de mérito e defensor acérrimo das prerrogativas da classe, aos dois mais novos, que a fama agronómica do tempo jámais separou, Cincinnato da Costa, pai, e D. Luís de Castro; estes foram, para certa fase da vida portuguesa, os mais representativos de entre nós, ao tempo em que insuflavam espírito moço em determinados sectores da actividade nacional.

Com José Joaquim de Almeida e Manuel de Sousa da Câmara, acrescentam-se ainda aos antigos dois valores destacantes: um é o nosso colonial de mais longa permanência no Ultramar português, fundador com Mello Geraldes e com Oliveira Fragateiro, depois, do ensino agronómico da especialidade; espírito elegante de humanista, professor que deixou saudades; o segundo, micologista de mérito, herdeiro em linha recta de Veríssimo de Almeida, não há muito ainda que recebeu, a propósito da sua última lição nesta casa, o preito da homenagem que lhe devemos.

E ainda a lista, pela ordem de antiguidade, não está completa, já se percebe porquê: é que falta o nome do químico Rebello da Silva, e não é o seu caso vulgar; merece a atenção, direi antes o carinho, de uma referência à parte. A sua presença hoje aqui entre nós, vestígio de algum modo precioso dum passado que estou evocando como quem paga uma dívida, a da minha e de muitas outras gerações, esta presença conduz o espírito a dilatar-se, assim no espaço como no tempo, faz acreditar na perpetuidade da obra humana, leva-nos a escutar como próximas as vozes de comando dos que passaram, dá-nos a lição magnífica da continuidade construtiva, e grita aos novos, acaso tomados de vertigem, que não é de todo mau que olhem, de quando em onde, atentos e respeitosos... para trás!

Outros nomes depois, novas aptidões, temperamentos diversos; mas sempre o mesmo desejo de servir e, presente o ensejo, logo a intervenção oportuna que o aproveite, desde o mundo revolto da política para que se apela à valorização directa das relações pessoais.

Lima Alves, primeiro director, que se dedica na Tapada ao apetrechamento zootécnico, de sua especial predilecção; Mendes de Almeida, florestal dos mais cultos, que trouxe para a Escola os juros acumulados da sua muita experiência; Baptista Ramires, microbiolo-

gista, 1.º Director do Laboratório de Ferreira Lapa, Pinto de Almeida, da secção de engenharia agrícola e Director da Estação de Ensaio de Máquinas, e Nunes de Almeida, aposentados os três ao termo de uma vida quase toda dedicada ao ensino, o último com actividade químico-laboratorial das mais intensas; Joaquim Rasteiro, director a seguir a Sousa da Câmara, como este integrado laboriosamente na função, inovador no ensino, hábil como Filipe de Figueiredo na arte de bem escrever, grande conhecedor e amigo da terra e, de tal sorte, um dos mais completos professores de Agronomia do seu tempo. Por último, Lima Basto, temperamento de lutador, dos que melhor souberam aproveitar a intensa vida de relações no proveito da instituição, aquele a quem — depois do Dr. Brito Camacho, ministro que nos deu a Tapada, e de Veríssimo de Almeida, cuja influência pessoal tivera, no facto, peso decisivo — a construção do edifício que nos acolhe mais ficou devendo; trabalhador de todos os instantes e que oferece a nota curiosa do aperfeiçoamento nítido ao cabo da existência, quanto à ciência económica professada; autor, nesta quadra, de várias obras que lhe dão posição eminente, e que vai, pode dizer-se, até ao último sopro da vida, legando à Escola e à bibliografia portuguesa da especialidade um material rico, já pela abundância da informação, já quanto à lucidez dos raciocínios, já ainda — como lembrou Henrique de Barros, seu digno sucessor — pelo sentido humano dos escritos doutrinários que subscreve.

Somam-se a estes os actuais, nas várias categorias do professorado; cabe-lhes a representação da Escola; e ao dar-se contas perante a classe, reunida em sessão magna, dos passos principais da actividade da instituição, naturalmente que são da responsabilidade directa sua muitos dos aspectos que eu haja de relatar aqui. A essa responsabilidade ninguém pensa furtar-se; sabemo-nos todos capazes de errar; está na base da condição humana o próprio erro; e, em matéria de super-homens, a educação científica do espírito recusa-lhes categòricamente a existência!

A Escola, representada por nós, aceita, pois, como bem vinda toda a crítica dos seus actos e processos; ponto é que seja essa crítica construtiva, bem intencionada, nascida do desejo, em que comunguemos todos, de realizar o gradual aperfeiçoamento do Instituto.

Feito este reparo inicial, denunciador de um estado de espírito, pedirei agora à Assembleia que me acompanhe na revisão rápida da obra feita.

Naturalmente que nos cumpre ter presente ser a preparação dos escolares, a função ensinante, a parcela mais valiosa — como a obra

do semeador — do ponto de vista da projecção externa, do nosso trabalho quotidiano. Porém, o alcance deste trabalho e a índole progressiva que reveste, melhor se avaliam na segunda parte da exposição, quando houver de referir-me aos próprios estudantes. Deste modo seguirei analisando a actividade profissional em outras modalidades, as mais diversas.

Olhando ao que persiste, através do tempo, e constitui capital aproveitável para futuras gerações, poderá citar-se, primeiro, a obra escrita, a publicidade realizada neste quarto de século, em trabalhos de investigação, em estudos e conferências, em lições, em tarefas mais simples de divulgação e propaganda. A bibliografia respectiva está em parte organizada (1), graças aos cuidados do Prof. José de Almeida, de quando dirigiu a nossa Biblioteca, e à capacidade de Carlos Simões, seu antigo bibliotecário.

Registam-se, de 1917 ao ano de 1942, em volta de 320 publicações diversas — média de 13 publicações anuais — para cuja elaboração concorreram quarenta e seis trabalhadores desta casa agronómica; advirto de que a catalogação está apenas devidamente feita até 1934 — para 193 obras — sendo os dados posteriores informação colhida um tanto à pressa, só para este estudo.

É muito desagradável para quem preza, como eu, a qualidade sobre a quantidade, a obrigação a que o tempo nos sujeita de referir, apenas, tanto neste particular como adiante em outros, os aspectos quantitativos; a verdade, porém, é que não cabem quase neste trabalho as demonstrações de índole diversa. Entendo, no entanto, que do facto há que pedir desculpa a quem me ouve e que prometer coisa melhor para breve, quando, no primeiro trimestre do ano próximo, o volume dos nossos Anais — que der conta do aniversário que se comemora — reunir para o público interessado todos os dados estatísticos relativos à actividade deste período de tempo. Então se reconhecerá que foram versados nestas obras os mais variados problemas da Agronomia, que se prescutaram assuntos capitais para a Agricultura e a Silvicultura do território, tanto metropolitano como ultramarino, que se carrearam, nos diversos sectores do conhecimento, materiais de certo preço a incluir na obra científica nacional, em via de edificar-se e, também, que se fez, sempre que oportuna, a propaganda patriótica da elevação, que se impõe, do nível social da gente portuguesa.

(1) *O Instituto Superior de Agronomia e a sua actividade científica* (1852-1934).

Repositório sintético do labor escolar, a publicação — *Anais do Instituto Superior de Agronomia* — vem mantendo vida regular, depois de vencidos os obstáculos que usam perturbar entre nós as iniciativas deste género. Creio poder dizer dela que vai ficar em dia; de facto está publicado o vol. XII, para o fascículo 1.º, que se refere a 1941; inclui como obra principal o último trabalho do Prof. Lima Basto, sobre a Propriedade Rústica. Este volume será completado para o 2.º fascículo, no prelo, com um estudo do Prof. Tavares da Silva acerca da terminologia vitícola portuguesa. Da mesma sorte no prelo, e dentro de pouco em distribuição, o vol. XIII, relativo a 1942, e que dá conta, este, de todos os trabalhos apresentados pela Escola ao Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, reunido no Porto, em Junho daquele mesmo ano. Finalmente o vol. XIV, relativo a 1943, deverá organizar-se com dois tomos: ambos assinalarão para os vindouros a passagem deste quarto de século; será o 1.º tomo, como disse, essencialmente estatístico; o 2.º, de carácter científico e técnico, recolherá, por sua vez, toda a colaboração dada pelo Instituto aos trabalhos do I Congresso Nacional das Ciências Agrárias que está decorrendo. A importância de manter actualizada esta publicação é excusado salientá-la; entre outros motivos avulta o de ser ela o nosso melhor meio de permuta, e de podermos garantir, assim, para a Biblioteca escolar, através da reciprocidade de tratamento, número sempre crescente de boletins e revistas estrangeiras e nacionais — em volta de 150, actualmente.

Como vida exterior, projecção por vezes a distância da nossa actividade, referirei agora aspectos de extensão universitária — como usa dizer-se —, e a participação, fora e dentro do país, em conferências e congressos da especialidade. Por iniciativa própria, ou acudindo a chamamento, foram muitos dos professores — como sempre o fizeram os nossos maiores —, a outros centros universitários, a várias associações, à própria associação da classe — a Sociedade de Ciências Agronómicas de Portugal —, um pouco a toda a parte onde possa ter surgido público escolhido, que se interesse, levar o fruto amadurecido dos estudos que fizeram: ora pontos de vista sobre os chamados problemas do momento, ora exposição e narrativa de missões realizadas, e desde as lições simples de vulgarização até, para os mais ousados, às sugestões úteis, postas à maneira de planos para uma política de governo.

O tipo desta tarefa encontra-se representado nos últimos anos, depois de constituída a Universidade Técnica a que pertencemos, pela série de conferências interpermutadas que são do domínio público. Ten-

tativa de aproximação, de mútuo entendimento para uma obra de interesse comum, é evidente que não podia a Escola recusar-se a tomar a sério a função, tal como o tem feito, e isto embora os resultados não correspondam — quanto a mim — à ideia que presidiu ao lançamento de tal prática universitária.

As relações directas com o estrangeiro têm sido cultivadas em muitas oportunidades, com representação nos congressos internacionais; os nossos delegados levaram até lá, algumas vezes, trabalhos próprios e, de um modo geral trouxeram esta vantagem apreciável do acrescentamento dos ficheiros da correspondência útil e, ainda, para aqueles que sabem aproveitar-se, um certo sentido de *agronomia comparada* que não pode deixar de interessar à educação do professor, desejoso de corrigir-se e de aperfeiçoar-se.

Àquele centro importante de trabalho que foi o Instituto Internacional de Agricultura de Roma — e que só podemos apetecer restituído ao seu pleno rendimento, ele ou qualquer equivalente seu — foram com representação em congressos e conferências gerais, isto para citar alguns: D. Luís de Castro, Joaquim Rasteiro, Azevedo Gomes, António de Sousa da Câmara, Francisco de Vilhena; aos Congressos coloniais e às exposições de maior categoria, como em Paris e Sevilha, os professores da secção, Melo Geraldes e Fragateiro; ao Congresso das Sementes de Wageningen e ao Congresso Internacional de Amsterdão, João de Vasconcellos; ao Congresso de Agricultura do Brasil, Tavares da Silva; ao da Ciência do Solo de Oxford e ao de Engenharia Rural de Madrid, Carlos Helbling; aos Congressos Internacionais do Vinho, Luís Cincinnato da Costa; às várias conferências internacionais da cortiça António Mendes d'Almeida; aos Congressos Luso-Espanhois para o Progresso das Ciências, Ruy Mayer, e assim outros mais, numa peregrinação pelo mundo, que se não chega a fazer de qualquer de nós indivíduos da espécie: cidadão internacional — assume todavia, perante os minguados recursos habituais e as conhecidas dificuldades de deslocação, volume próprio, e é sinal não desprezível da vida que habita e lateja neste corpo escolar.

Melhor e mais produtivo contacto com a ciência de fora tem sido aquele das *missões de estudo*, como a que realizaram Mayer e Azevedo Gomes aos Estados Unidos da América do Norte, ao iniciar-se o período que venho historiando; e melhor ainda o da demora, mais ou menos longa, em centros categorizados, com objectivos de especialização e de aperfeiçoamento.

Santos Hall, António Câmara, Luís Cincinnato da Costa, Botelho da Costa, Branquinho de Oliveira e alguns mais, bolseiros que foram da Junta de Educação Nacional, muito devem da preparação que os distingue a estes estágios que fizeram; e a Escola aprecia na devida conta, já aquilo que lucrou com eles, já a inteligência da obra da Junta que assim oferece à ciência portuguesa oportunidades de avanço rápido, com valor inestimável.

Embora correndo o risco de alongar-me um pouco, desejo ainda acrescentar a esta parte do trabalho certa referência final à participação do Instituto nos Congressos Nacionais.

Eis-nos precisamente agora na presença de um deles, o maior de todos, com só ter em conta o número, passante de seiscentas, das comunicações apresentadas. Forte afirmação da actividade técnica, manifestação iniludível de que existe, pela parte que nos toca, desejo unânime de progredir depressa e de trazer à Nação os benefícios de toda a ordem que a ciência agronómica prepara e garante.

Honra para quem lançou o movimento, acreditou nele e levou a bom termo a sua organização!

Satisfação íntima para todos nós! Este, e não outro, o justo exórdio.

Agora, a posição da Escola no quadro daqueles colaboradores a que a responsabilidade mais obriga: questão de números, outra vez, por não poder ser melhor; das 665 comunicações anunciadas, são de engenheiros agrónomos e silvicultores 317, à beira de 50 % do total; e destas são da Escola, por sua vez, uns 80 trabalhos; digamos, pois, uma quarta parte da colaboração agronómica e florestal, tomada esta como um bloco.

Outra não tinha sido já a posição no último congresso científico: o citado Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, reunido no Porto, no verão de 1942. Aí, de 488 trabalhos apresentados, 84, ou sejam 18 %, provinham da nossa classe, e 25, ou sejam 30 % daqueles últimos, vários dos que lidam nesta casa os haviam elaborado. Quem conheça as obrigações do ensino, a sujeição ao regimen absorvente dos exercícios escolares — a que hei-de aludir dentro de pouco — não pode, cuido eu, deixar de atribuir-nos, na conjuntura, comportamento brioso e empenho decidido de ajudar, levado até onde pôde levar-se o cumprimento do dever. Ora, se isto é de momento assim, também cabe lembrar que estamos fazendo hoje o que fizemos sempre, pois que esta participação activa em Congressos está, afinal, na tradição do Instituto.

Há-de o caso parecer estranho, quer aos mais novos, quer aos mais desatentos, porque, a darem crédito fácil a certa propaganda que deste

I Congresso das Ciências Agrárias se fez, não pode haver tradição congressista — passe o termo — em país que não teve, no tempo que vai decorrido para este século, actividades de algum modo semelhantes, antecedentes e coligadas, em relação com a magna reunião actual. É que pode muito, na boa terra portuguesa, essa espécie de amnésia colectiva, consequência de vários factores, sem excluir os de ordem moral!

Um período houve, para o mais recente na história das nossas relações com a Lavoura, que se localiza entre os anos de 1923 e 1928, para o qual foram de registar entusiasmo pelo menos idêntico ao entusiasmo do momento, propósitos os mesmos, e por vezes — o que é mais curioso — a mesma gente. Refiro os Congressos agrícolas em série, ou gerais, ou especiais, promovidos pela Federação dos Sindicatos Agrícolas; o de Braga para a região nortenha, o de Viseu para os vinhos das Beiras, o pomológico de Alcobaça, aquele que aprovou um plano geral de fomento agrícola, jamais executado, reunido em Caldas da Rainha, e ainda, pelo menos, o Congresso Pecuário de Lisboa, onde foram os engenheiros agrónomos defender o nosso grau na matéria controvertida da competência zootécnica. Tudo isto se fez com larga participação da Escola: D. Luiz de Castro, Tavares da Silva, Rasteiro, Costa Lima, D. Manuel de Bragança, Cannas Mendes e outros comigo por lá andaram, discutindo, orientando e preparando — em que pese aos mal lembrados — o advento mais fácil dos que ora chegam, para continuarem estes na estrada ampla — que serve a todos, e que dá para todos — a caminhada longa e fatigante.

Vejamos agora, estugando o passo e condensando, a missão da Escola no aspecto fundamental da formação dos estudantes.

É o conhecido aumento da população escolar — que toma maior vulto desde há 10 anos, aproximadamente — o facto mais palpável, nesta matéria, da evolução que sofremos. A citação de alguns números é indispensável. Tomados os primeiros 10 anos deste quarto de século, a média anual das matrículas no 1.º ano podemos representá-la por 18; a média anual para o decénio que termina com 1942, passa a ser de 107; fez-se pelo factor 6 a multiplicação da frequência. Vista a população em globo, como é de prever, a razão mantém-se: nos primeiros anos que aqui vivemos era entre 80 e 90 o total dos alunos; atingia uns 540 em 1942, e são hoje à beira de 600 os estudantes desta Escola.

Não me permito destacar esta afluência como sintoma nìtidamente preferencial a favor do nosso curso; ela é antes a expressão de uma

tendência geral, verificada em todo o ensino oficial, e no de categoria superior em particular.

Entretanto, creio que não há erro em admitir certa influência a partir do desenvolvimento dos vários ramos do serviço público que empregam os nossos diplomados; tanto assim que, em certos casos, mais fàcilmente contrastáveis, bastou um impulso dado nas orgânicas e nos planos de trabalho respectivos — como aconteceu com a Lei do Povoamento Florestal perante os diplomados de Silvicultura — para que pudesse verificar-se na Escola, quanto à frequência, um reflexo no sentido aumentativo.

Continuam, com esmagadora preponderância, os filhos desta casa, procurando fazer vida como servidores do Estado (1), e isso mesmo explica que as vicissitudes da administração, e os alargamentos verificados, um pouco por toda a parte, para o emprego agronómico, sejam uma componente no jogo das forças que estão impelindo com intensidade crescente, até ao nosso Instituto, a mocidade escolar. Se tomarmos em conta que as entradas se fazem através de exames de aptidão, desde 1931, com exclusão média anual de 30 % dos candidatos, mais se avantaja ainda a representação desta corrente.

Como quer que seja, a realidade existe e impõe-se à vida escolar, que desde então se modifica singularmente.

Ao professor que sinta como agrónomo o alcance social deste aumento da nossa própria família, o que mais lhe apetece, perante o facto novo, é regozijar-se com ele; para o mesmo professor, porém, que sinta como pedagogo as responsabilidades do ensino e as suas crescentes exigências, a situação é antes, pelas razões que aduzirei, mais capaz de mortificá-lo. E é perante esta dualidade de sentimentos que a vida aqui dentro actualmente decorre, no íntimo de cada um de nós.

Os apuramentos fazem-se ao longo destes 25 anos, com resultados aceitáveis, tomados os números em abstracto. Se fixarmos como exemplo a média do quinquénio 1932-1937 para o 1.º ano, teremos 78 matrículas e no quinquénio 1937-1942, suposto correspondente àquele, a média baixou para 51; como se disséssemos que ficaram pelo caminho 35 % dos estudantes primitivos e que o rendimento atingiu 65 %; de facto, raramente ficará àquem dos 60 %.

É assim, como este rendimento e com o ritmo de produção já analisado para dois períodos distintos, que todos os anos a Escola vem

(1) Do livro do Congresso deduzo que mais de 70% o servem.

lançando no país, desde que instalada na sede actual, número avultado e em escala crescente de novos diplomados. Até Julho de 1943 e desde 1917 formaram-se no Instituto 558 engenheiros, 464 em agronomia, 94 em silvicultura — 83 e 17 %, respectivamente, sobre aquela totalidade.

O que estes diplomados representam quantitativamente para o total dos engenheiros agrónomos e silvicultores portugueses, e o que significa na vida da classe a produção destes 25 anos escolares, avalia-se bem quando se saiba que andarão por 650 todos os nossos inscritos, 700 no máximo — de maneira que a Escola terá fornecido neste período cerca dos 4/5 da totalidade existente. Está pois a classe constituída predominantemente por gente moça, que as saídas do último decénio muito reforçam (média anual para o decénio 1934-1943 de 36 diplomados, média geral anual de 22). Tal circunstância lhe imprime, a essa classe, a actividade e o entusiasmo que são hoje notórios, tão certo é ser o sangue novo, para o trabalho mais árduo e que mais luz, o melhor sangue.

Erram, todavia, aqueles que supõem, um pouco influenciados pela força do número, que é dos novos a hora que passa, como dos novos será, por maior força de razão, a hora que vem. Talvez que haja algum merecimento em dizer-se isto aqui, caminhando ao arrepio da corrente e oferecendo à mocidade aquelas palavras que não usam dizer-lhe, por sistema, os amigos maus que a lisonjeiam.

Não é, no sentido forte em que a frase se toma — no das idéias de direcção, das iniciativas responsáveis, no dos planos de governo e da administração geral da empresa humana, não é hoje, como nunca foi, nem jamais será, a hora dos novos; e isto para felicidade de todos, e na própria defesa do bem comum. Para dirigir, orientar, impôr regras e princípios estáveis de vida, em cada sector diferenciado das actividades, para coordenar, para ver de alto, e assim conduzir todos os esforços para um equilíbrio superior, é preciso ter acumulado, à própria custa, experiência sobre experiência, capital humano insubstituível de bom senso, e como tal é preciso ter vivido, suportado o embate de todos os ventos, dos que fazem as tempestades da vida, aos bonançosos que parecem embalá-la, e todos os climas e estações, desde a torreira dos tempos revoltos, à temperada suavidade dos dias calmos. A isto chamo eu ter vivido; e firmemente julgo como mais aptos, pois, para o exercício do governo, tomada a expressão no sentido de chefia, apenas aqueles que tal fizeram, desde que tenham sabido manter-se com firmeza e, bem entendido, desde que hajam sabido, também, renovar-se a si próprios incessantemente.

Continuemos, porém.

À pregunta que naturalmente ocorre de saber-se até onde poderá ir na Escola, olhadas apenas as possibilidades de colocação, esta espécie de enchente que venho registando, há que responder com muita reserva. Talvez até que a prudência mandasse não responder. Quando muito, tenho sobre o caso opinião pessoal, aquela mesma que surge, aliás, como única legítima, através desta exposição, todas as vezes que a Assembleia encontre dentro dela forma mais viva ou expressão mais contundente.

Deu-me o Conselho Escolar carta branca, mas não para que eu abuse; importa sempre que vos distinga, no que digo, o individual do colectivo.

Quanto a mim, portanto, a saturação agronómica e florestal não está atingida neste país; não o está na Metrópole, menos ainda no Ultramar português. Aqui não é de mais lembrar — apesar do progresso dos últimos anos — que não haverá em trabalho nem duas dúzias de elementos, e que — em paralelo — passaram da centena aqueles que levaram os holandeses, nos seu domínios coloniais, aos progressos notabilíssimos que a respectiva política agronómica pôde apresentar à face do mundo. Na Metrópole, para os engenheiros agrónomos, nada custa a admitir em princípio que ali onde está um trabalhador da classe, raras vezes será de mais outro que o ajude; ninguém pode pretender que a ocupação técnica agrícola do país é um facto; ninguém pode esperar aqui, dada a incultura da nossa gente, que outro processo, que não a assistência directa, seja capaz — durante quanto tempo ainda? — de assegurar os resultados prontos, visados nos planos e nos programas.

E quando se considere o problema florestal, basta lembrar também que 95 % do domínio silvícola português é propriedade de particulares, e que a assistência técnica que se lhes promete é pouco menos do que nula, absorvidos todos os técnicos no serviço do Estado, que acusa complexidade crescente; basta encarar, repito, esta situação para que se admita, também aqui, uma larga margem para a actuação futura. E para mim, portanto, não estando o País como um todo senão longe ainda da saturação, não cabe à Escola decretar o regimen de lotação completa ou processos atinentes a dificultar o acesso.

Existe, porém, outro aspecto bem grave do problema, o seu aspecto pedagógico — formamos hoje numerosos engenheiros agrónomos e engenheiros silvicultores, seis vezes mais por ano, com relação ao princípio do período; resta saber se os formamos *melhores*, ou pelo menos

tão bons quanto a nossa consciência e o nosso desejo determinam que eles sejam, apenas saídos do centro escolar que os educa para a vida.

É o encarar este e outros aspectos de igual quilate que conduz em linha recta à parte final deste trabalho.

Quando completo, para as diversas categorias, o quadro do pessoal docente é sensìvelmente igual hoje ao que era no início do período que descrevo. E se então ele foi julgado necessário, em obediência ao princípio basilar da diferenciação funcional e da especialização científica, desde logo se conclui que para uma população sextuplicada, como é agora a nossa, as circunstâncias gerais do ensino devem comprometer-se; e assim é que as coisas se passam, nomeadamente no trabalho laboratorial e nos exercícios escolares de aplicação, cujo relevo para o ensino técnico nunca é demais exaltar.

Reflexo idêntico em outras modalidades: quando por exemplo dei conta da colaboração da Escola nos Congressos recentes, como no actual, podia ter acrescentado que tal colaboração assume aspectos de intensidade notável apenas naqueles raros casos — como para o Laboratório de Ferreira Lapa — em que se regista uma colaboração científica e técnica suficientemente quantiosa, livre e independente.

A este aspecto do pessoal, que não nos basta, somam-se outros inevitáveis perante o plano da construção primitiva: é acanhado o espaço de que dispomos e a Escola está carecida de obras de fundo e de adaptação que a ponham em equilíbrio com a população que tem. Depois, há toda a questão do material escolar a derimir; não é lícito fazer juízo — esta a verdade — pelo aspecto exterior das coisas, esse aspecto que o trabalho realizado vem mantendo por forma agradável aos olhos dos estranhos que, de passagem, nos visitem. Há que verificar caso por caso, e que reconhecer que em vários sectores nunca se completou sequer a instalação-base, em breve confundidas no orçamento as verbas respectivas com as simples *verbas de custeio e de conservação* do existente. Além de que o gastamento que resulta do intenso trabalho está implicando substituição integral de parte dos nossos haveres, a curiosidade de bom carácter que dispertam os novos conhecimentos e as novas técnicas, requer também, para os que de novo se instalam, os recursos adequados ao seu labor progressivo. E para não alongar aquilo que pudera parecer um estendal de misérias — que o não é — acrescentarei apenas mais esta nota frisante: a nossa biblioteca, apesar de conter algumas dezenas de milhares de volumes, é antes rica da literatura antiquada que da actual; não corresponde cabalmente

àquela *oficina* basilar de trabalho que precisa ser e que usa definir — só por si — em instituições da natureza da nossa, a sua respectiva categoria, ou pelo menos o valor das funções que alicerçam a obra em via de construção.

Para quantos aqui vivem, dedicados ao trabalho, os obstáculos levantados por este conjunto de circunstâncias se não são de molde a desanimá-los, justificam pelo menos — creio eu — a convicção de que é preciso lutar muito ainda para que se imponha a quem de direito esta verdade: *de que sem ensino superior bem organizado, dotado generosamente, e amparado em todas as suas exigências legítimas, não está satisfeita uma das condições essenciais ao progresso social.*

Deste ponto, que vos define uma das nossas aspirações mais instantes, passarei a outro: O das relações da Escola com o ambiente oficial de que mais directamente depende, ou seja o de definir quer o clima que lhe é mais propício, quer o género de afinidades que entendo deverem satisfazer-se para que a sua influência se expanda onde deve e o próprio viver seu fique engrandecido, na medida do razoável, sem hipertrofia.

Com a transferência, já antiga, do Ensino técnico superior para o Ministério da Educação Nacional, mau grado todas as boas vontades e o espírito de colaboração que não pretendo negar, a Escola nada ganhou, antes perdeu bastante; o seu lugar é junto do Departamento do Estado que lhe emprega o grosso da sua gente, daqueles diplomados que forma; é aí que naturalmente encontra verdadeiro espírito compreensivo, aí as solicitações constantes para o trabalho que educa os próprios professores e os melhora, como é desde esse departamento — qualquer que seja o seu nome — que, colocado em posição culminante, ela pode abraçar a terra agrícola portuguesa em conjunto e dirigir-se-lhe, com o melhor da sua inteligência e do seu esforço, em benefício da causa comum.

Esta mesma colocação necessária traz consigo os prolongamentos de actividade que também vão perdidos. Refiro, em curtíssima passagem, assunto jàmais afastado do meu espírito e dou breve expansão a mágoas recalcadas, nascidas da consciência de outro erro também já antigo, no qual a má visão se mistura agora — por sinal — com a injustiça. E darei de mão por uma vez em afirmações, a propósito, descabidas. A Estação Agrária Nacional, de que fui último director, organizou o seu trabalho na base de uma colaboração estreita com o Instituto Superior de Agronomia; chamou para as suas secções os mais representativos dos seus professores. Com que intuito o fez? O de servir,

a um tempo, um e outro dos estabelecimentos: ao professor a Estação serviria — como serviu — para campo de adextramento e de objectivação do seu ensino; à Estação o professor serviria — como serviu — num país pobre de especialistas, para garantia do tratamento condigno da especialidade. A amputação brutal desta colaboração considerei-a, e considero-a ainda, mais um erro de visão. Por outra parte tenho como não provadas as afirmações, vindas de qualquer lado, que tendem a negar a essa extinta Estação capacidade bastante como centro investigador — tomado o termo investigação no sentido mais exigente que se queira. Não vi ainda, nem conheço, para certos sectores de trabalho, que houvessem, pelo que veio depois, recebido lição aproveitável — que é sempre aliás de receber — alguns colaboradores que ali tive. Devo-lhes a eles e à instituição que servimos mais estas palavras de desagravo que, sem a mínimo hesitação, a razão e a consciência determinam que eu diga aqui, neste momento e lugar. O que vejo e sinto é que, da adopção de uma orgânica no género referido, só podiam resultar, reajustada que fôsse às circunstâncias, vantagens para o ensino e assim para a investigação agronómica em Portugal.

Direi por último que a Escola não vive indiferente, como o tem provado sempre, à sorte que espera em cada oportunidade no quadro complexo da vida nacional, como elementos da comunidade técnica, os engenheiros agrónomos e silvicultores que diplomou um dia. Bem ao contrário, é a primeira a procurar garantir-lhes situação condigna e aquele lugar de destaque que merece a classe neste corpo colectivo que forma a Nação. Darei exemplos: tem o Instituto defendido, batendo-se em vários terrenos, a legitimidade do título de *engenheiro* a atribuir aos nossos diplomados quando em exercício profissional; fê-lo sempre com argumentos que não vimos triunfantemente rebatidos, e, se as coisas tomaram o rumo que se conhece, visto como a razão está connosco não creio que tenha havido diminuição que nos afecte, ao menos do ponto de vista da autoridade moral. A questão é sempre para ser encarada — e há-de voltar a sê-lo — como um bloco, na relatividade das posições, em face de definições básicas, e ainda perante os usos e para o país que habitamos — não para outro qualquer. De pouco valem, nestas circunstâncias, sentimentos pessoais, posições que entenda cada um tomar individualmente; o conceito da classe é aqui o único; e são os fundamentos únicos para discussão: primeiro, aquilo que um título representa como definição profissional consagrada e depois, ainda, quanto o mesmo título vale nas relações sociais, como qualificação necessária.

Outro exemplo, refere-se à desigualdade de tratamento oficial, ainda de pé, entre os diplomados de agronomia e silvicultura; demonstrou também a Escola, sem perda de tempo, a insubsistência da razão invocada para tal desigualdade, e ninguém melhor do que ela podia, quanto a mim, prestar na questão informação autorizada... tão autorizada como inútil!

Apenas falta dizer que serão bem vindos os diplomas em que possamos registar, nestes aspectos, o triunfo das aspirações comuns.

Colegas, engenheiros agrónomos e engenheiros silvicultores, de toda a assistência é a vós que para terminar, em nome da Escola-Mãe, exclusivamente me dirijo. Não consente o tempo que este contacto que vos foi oferecido se prolongue e eu receio não ter dito o bastante para definir bem, ao cabo de quanto disse, o espírito que desejámos, os do Conselho Escolar, que presidisse a esta nossa significativa reunião. Na verdade o que se quis foi, a traços largos, fazer uma resenha de actividades que ao mesmo tempo valesse como prestação graciosa de contas, de que jámais se arreceia quem julga, afinal, ter cumprido.

Levados, por dever de franqueza, à divulgação de alguns dos males — todos curáveis — que nos afectam, não estava no propósito do Conselho, e também nunca esteve no meu propósito, ferir nota de pessimismo, e instilar a peçonha do desalento em qualquer espírito mais sensível. Longe disso; não é jámais pessimista, cuido eu, aquele que em pleno combate, sentindo-se inferiorizado pela insuficiência momentânea do apetrechamento, requer que lho forneçam, pedindo mais e melhor, e isto para continuar lutando com novas garantias de sucesso. Para mais, acontece ser o nosso combate — todos o sabem — dos mais nobres que possam travar-se na terra portuguesa, aquele que prepara um futuro elevado, se traduz na valorização integral do território, e isto feito de modo que o povo que viva nele se torne cada dia mais forte e mais são, mais digno e mais feliz.

Gostaria, depois desta reunião que enche a Escola de elevado prazer espiritual, ao acolher no próprio seio gerações e gerações de profissionais, que nos separássemos capazes todos de guardar do encontro como que um resíduo de preço, com tríplice modalidade: *uma ideia*, princípio normativo; *uma convicção*, para reforço da vontade; *uma imagem*, acompanhamento fiel durante os passos mais difíceis da jornada que prossegue.

Quanto à ideia normativa, de facto a resumi desde há pouco: aos filhos desta casa estão confiadas, cada um no seu posto, funções da maior transcendência, quando vista a profissão em todo o seu alcance perante o equilíbrio social. E, embora respeitadas as condições da hierarquia, a verdade é que não haverá, em qualquer dos postos ocupados, subalternização do espírito quando ele haja meditado e compreendido o que esse alcance significa e a quanto obriga.

Quanto à convicção fortalecedora, parte ela das provas arquivadas, uma das quais agora bem patente; consiste em aperceber-se a gente da eficiência dos esforços, os nossos como os dos outros, por acumulação dos efeitos, lentos no evoluir mas, ao cabo de tempo e de vicissitudes várias, realidade tangível, produto do engenho e da vontade que vence.

Quanto à imagem, por fim, julgo que é bem fácil impô-la, perduràvelmente, a quantos se juntaram hoje aqui; está, de facto, ao alcance imediato de todos; essa imagem reconfortante, arrimo seguro, suporte moral para as horas difíceis da profissão, ei-la que se nos depara como um símbolo na figura de quem preside, naquele respeitado ancião à beira dos noventa, português da melhor fibra, desses que nunca descreram, e em cuja alma se alberga — como luzeiro perpétuo frente ao porvir — a chama alacre e viva da *confiança!*

Tenho dito.

ERRATA

pág.	linha	onde está	leia-se
25	29.ª	ricso	rico
33	10.ª	exgotar	esgotar
33	10.ª	inexgotável	inesgotável
53	1.ª da nota	Resurgimento	Ressurgimento
218	27.ª	luck	lack
218	27.ª	ond	and
218	28.ª	outhor	author
Estampa entre as págs. 228 e 229	Legenda da Fig. 2	abrigo o vingamento	abrigo permitiu o vingamento
233	26.ª	*gross*	*gros*
387	20.ª	húm da	húmida

Anais do Instituto Superior de Agronomia

VOLUMES PUBLICADOS

Vol. I, 1920, 238 p.; 2.ª edição, 1942, 238 p.
Vol. II, 1925, 420 p.
Vol. III, 1930, 316 p.
Vol. IV — fasc. 1.º, 1930, 58 p.; fasc. 2.º, 1931, 86 p.; fasc. 3.º, 1931, 86 p.
Vol. V — fasc. 1.º, 1932, 218 p.; fasc. 2.º, 1932, 254 p.
Vol. VI — fasc. 1.º, 1934, 142 p.; fasc. 2.º, 1934, 122 p.
Vol. VII — fasc. 1.º, 1935, 128 p.; fasc. 2.º, 1936, 124 p.
Vol. VIII, 1937, 212 p.
Vol. IX, 1938, 432 p.
Vol. X, 1939, 266 p.
Vol. XI, 1940, 224 p.
Vol. XII — fasc. 1.º, 1941, 204 p.; fasc. 2.º, 1941, 482 p.
Vol. XIII, 1942, 216 p.
Vol. XIV, 1943, 468 p.
Vol. XV, 1945, 186 p.

Correspondência	**Correspondance**	**Correspondence**	**Korrespondenz**
Todos os assuntos respeitantes à distribuição dos ANAIS, em particular os relativos à permuta, são da competência do	*Les sujets en rapport avec la distribution des ANAIS, en particulier ceux qui concernent l'échange, sont de la compétence du*	*All the matters dealing with the distribution of the ANAIS, especially those referring to the exchange, concern the*	*In allen den Versand und insbesondere den Austauschverkehr der ANAIS betreffenden Angelegenheiten ist zuständig:*

Director da Biblioteca do Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal.

A restante correspondência deve ser endereçada à	*Toute autre correspondance doit être adressée à la*	*Correspondence on other subjects shall be addressed to the*	*Die übrige Korrespondenz richte man an die*

Comissão de Redacção dos Anais, Biblioteca do Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal.